

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

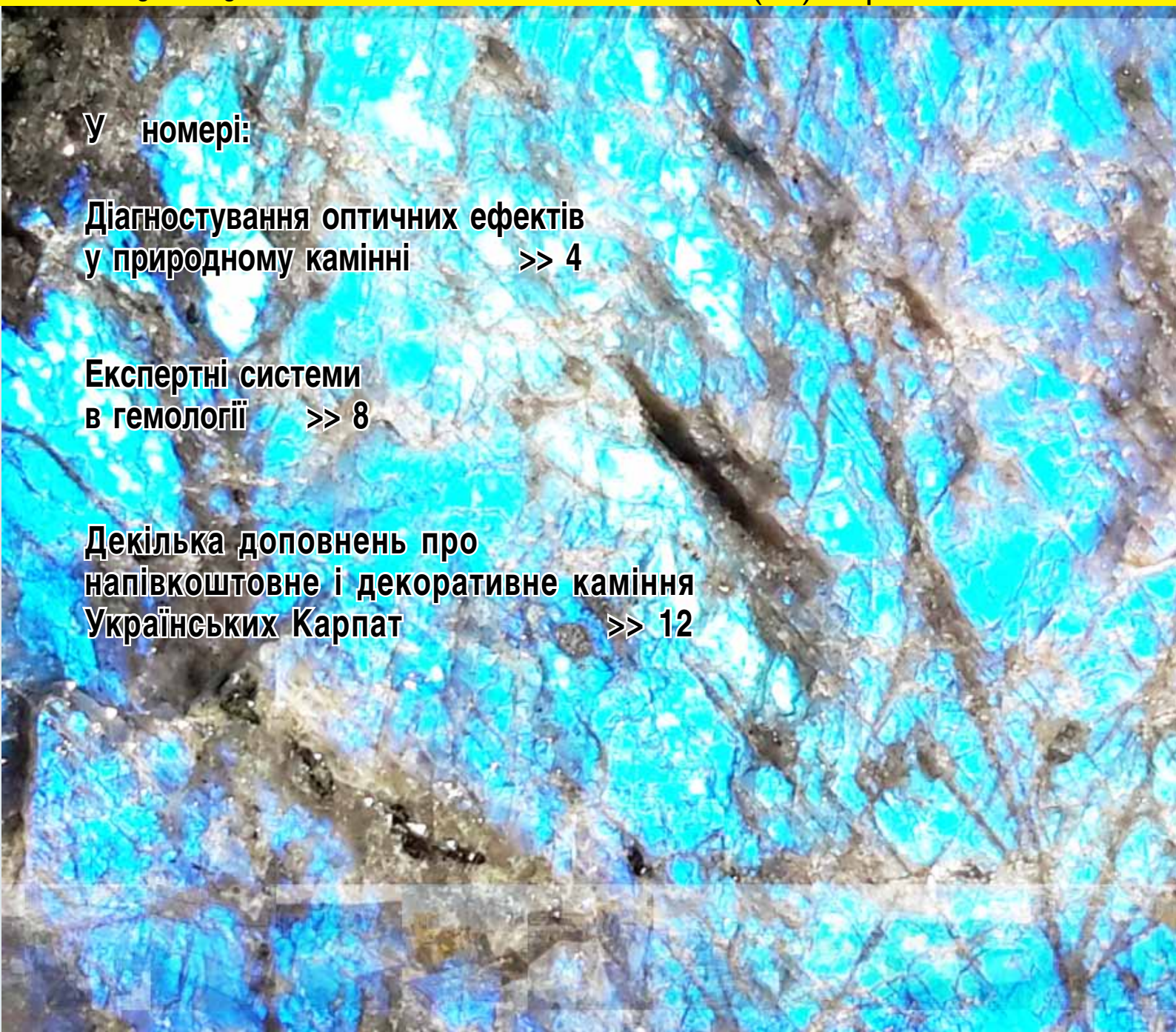
№ 2 (84) червень 2016

У номері:

**Діагностування оптичних ефектів
у природному камінні >> 4**

**Експертні системи
в гемології >> 8**

**Декілька доповнень про
напівкоштовне і декоративне каміння
Українських Карпат >> 12**



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

Редакційна колегія:

Гелета О.Л.
(головний редактор, к.г.н.)
Беліченко О.П.
(заст. головного редактора, к.г.н.)
Баранов П. М. (д.г.н.)
Белевцев Р.Я. (д.г.-м.н.)
Вишва С.А. (д.г.н.)
Євтехов В.Д. (д.г.-м.н.)
Михайлов В.А. (д.г.-м.н.)
Павлишин В.І. (д.г.-м.н.)
Платонов О.М. (д.г.-м.н.)
Таращан А.М. (д.г.-м.н.)
Лисенко О.Ю. (к.т.н.)
Белевцев О.Р. (к.г.н.)
Татарінцев В.І. (к.г.-м.н.)

Редакція:

Максюта О.В. (літературний редактор)
Манохін О.Г. (технічне забезпечення)
Манохіна Л.В. (дизайн і верстка)
Максюта О.В. (дизайн і верстка)

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації:
серія КВ № 1587 від 27.07.1995

Видавець та виготовлювач:
Державний гемологічний центр України
(ДГЦУ)

**Адреса редакції, видавця та
виготовлювача:**
Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44
м. Київ, 04119
Тел.: +380 (44) 492-93-28
Тел./факс: +380 (44) 492-93-27
E-mail: olgel@gems.org.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК № 1010 від 09.08.2002

Підписано до друку 15.07.2016
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 4,65.
Тираж 50 пр.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 30 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки:
лабрадорит родовища Осниківське Північне,
Україна. Фото М.М. Шинкаренка.

Передруківання матеріалів журналу можливе
лише з дозволу редакції.
Думка редакції може не збігатися з думкою
автора.

© Коштовне та декоративне каміння, 2016

ЗМІСТ

№ 2 (84)

червень 2016

ВІД РЕДАКЦІЇ	3
ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ	
<i>Гелета О., Сурова В., Сергієнко І.</i> Діагностування оптичних ефектів у природному камінні. Частина 1.....	4
<i>Лисенко О., Манохін О., Манохіна Л., Максюта О.</i> Експертні системи в гемології.....	8
МІНЕРАЛЬНА СИРОВИНА	
<i>Петруняк Г.</i> Декілька доповнень про напівкоштовне і декоративне каміння Українських Карпат.....	12
ТЕХНОЛОГІЇ	
<i>Решетник М., Старокадомський Д.</i> Методи виготовлення штучного бурштину та гіпсових відбитків.....	15
ПРИРОДНА СПАДЩИНА	
<i>Фінько С.</i> Декоративний та облицювальний камінь едікарського періоду – коштовна «Попелюшка» серед природного каміння.....	21
ВИКОРИСТАННЯ ТА ДИЗАЙН	
<i>Триколенко С.</i> Новітнє ювелірне мистецтво – бісерні прикраси з використанням натуральних каменів від Baronessainred.....	25
НОВИНИ	
Україна та світ.....	29
КАЛЕНДАР ВИСТАВОК	
Коштовне каміння.....	30
Декоративне каміння.....	31
ІНФОРМАЦІЯ	32

PRECIOUS AND DECORATIVE

STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

№ 2 (84)

June 2016

FOUNDER – STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:

Geleta O.
(editor-in-chief, p.h.d.)
Belichenko O.
(deputy editor-in-chief, p.h.d.)
Baranov P. (dr.)
Belevtsev R. (dr.)
Vyzhva S.A. (dr.)
Evtchov V. (dr.)
Myhailov V. (dr.)
Pavlishin V. (dr.)
Platonov O. (dr.)
Taraschan A. (dr.)
Lysenko O. (p.h.d.)
Belevtsev O. (p.h.d.)
Tatarintzev V. (p.h.d.)

Executive Editors:

Maksyuta O. (Literary editor)
Manokhin O. (Technical maintenance)
Manokhina L. (Design and imposition)
Maksyuta O. (Design and imposition)

**Certificate on State Registration for
printed means of mass media:**
series KB № 1587, dated 27.07.1995

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

**Address of the edition, publisher and
manufacturer:**
State Gemmological Centre of Ukraine
38-44, Deghtyariivska Str., Kyiv
04119, Ukraine
Tel.: +380 (44) 492-93-28
Tel./fax: +380 (44) 492-93-26
E-mail: olgel@gems.org.ua

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 15.07.2016
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 4,65.
Circulation 50 ps.
Offset paper, digital.
Price 30.00 hrn.

The cover:
Labradorite, Osnykivske Pivnichne deposit,
Ukraine. Photo by N. Shynkarenko.

Reprinting of the magazine materials is
possible only with the permission of the
editorial staff.
Any opinions expressed in signed articles are
understood to be the opinions of the authors
and not of the publisher.

CONTENTS

FROM THE EDITORS	3
RESEARCH AND DEVELOPMENT	
<i>Geleta O., Surova V., Sergienko I.</i> Diagnosis optical effects in natural stones. Part 1.....	4
<i>Lysenko O., Manokhin O., Manokhina L., Maksyuta O.</i> Expert systems in gemology.....	8
MINERAL RAW MATERIALS	
<i>Petruniak G.</i> Several additions about semi-precious and decorative stones of Ukrainian Carpathians.....	12
TECHNOLOGY	
<i>Reshetnyk M., Strokadomsky D.</i> The original methods of modeling of synthetic amber and plaster copies	15
NATURAL HERITAGE	
<i>Finko S.</i> Decorative and facing stones ediakarskoho period - expensive "Cinderella" among natural stones.....	21
USING AND DESIGN	
<i>Trykolenko S.</i> Modern jewelry - beaded jewelry using natural stones from Baronessainred.....	25
NEWS	
Ukraine and the World.....	29
EXHIBITIONS CALENDAR	
Precious stones.....	30
Decorative stones.....	31
INFORMATION	32

Шановні читачі!

Представляємо до вашої уваги червневий номер журналу «Коштовне та декоративне каміння», для якого ми відібрали найцікавіші матеріали.

У номері представлено низку публікацій, присвячених актуальним гемологічним дослідженням.

Цікавими для експертів-гемологів є матеріали, в яких описано основні оптичні ефекти, що зустрічаються у природних каменях, а також наведено характеристики для їх діагностування (ДГЦУ). У публікації «Експертні системи в гемології» (ДГЦУ) розглядаються проблеми, що виникають під час створення експертної системи в гемології, дається визначення гемологічної експертної системи, можливість і виправданість її створення.

Цікавими для гемологів і любителів каменю будуть матеріали щодо особливостей морфології та поширення мармароських «діамантів», буриштину, видобутку родоніту, застосування мигдалекам'яних діабазів, карбонатних стяжінь аспірантки ЛНУ Т.М. Петруняк.

У своїй статті М.М. Решетник і Д.Л. Старокадомський запропонували власний алгоритм виробництва декоративних виробів з епоксидних смол та гіпсу в непромислових умовах.

Також продовжується публікація матеріалів Фінько С.В., присвячена захисту природної спадщини України.

Разом з тим, раді представити цікаву статтю, присвячену сучасному ювелірному мистецтву України, а саме творчості української майстрині, яка працює під псевдонімом Baronessainred.

У журналі подано календар виставок дорожочинного і декоративного каміння 2016 року.

Всього найкращого і хай щастить!

Редакція журналу
«Коштовне та декоративне каміння»

Dear Readers!

We present you the spring issue of "Precious and Decorative Stones of Ukraine" magazine for which we have selected the most interesting materials to summarize 2015 year's research.

The issue features a number of publications on currently central gemmological research.

Interesting for gemologists are materials that describe the main optical effects that occur in natural stones, and characteristics for their diagnosis (SGCU). Publication "Expert systems in gemology" (SGCU) considers the problems that arise when creating an expert system in gemology, defines gemological expert system, opportunity and justification for its creation.

Interesting for gemologists and fans of stones are graduate student LNU Petrunyak's investigation of the morphology and distribution Marmarosh "diamonds", amber, extraction rhodonite, application myhdalekam'yanyh diabase, carbonate styazhin.

In his article, M.M. Reshetnyk and D.L. Starokadomsky presented own algorithm for manufacturing decorative products from gypsum and epoxy resin in non-industrial conditions.

Also we continue publication S.V. Finko's materials dedicated to protecting the natural heritage of Ukraine.

At the same time, we are pleased to present an interesting article about contemporary jewelry art of Ukraine, in particular the works of Ukrainian craftsman, who works under the pseudonym Baronessainred.

The magazine presented the calendar of exhibitions precious and decorative stones 2016.

Kindest regards and best of luck!

"Precious and decorative stones
of Ukraine" magazine editors



УДК 550.9

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук
В.М. Сурова
І.А. Сергієнко

ДГЦУ

Діагностування оптичних ефектів у природному камінні. Частина 1

В публикации описаны основные оптические эффекты, которые встречаются в природных камнях, приведены характеристики для их диагностики.

This publication describes basic optical effects that occur in natural stones are characteristic for their diagnosis.

Споживчий попит на декоративне каміння визначається його характеристиками, що формуються декоративними, фізико-механічними, технологічними властивостями. І якщо окремі фізико-механічні і технологічні властивості завдяки сучасним науковим розробкам можна штучно покращити (кристалізація мармуру, просочування гідрофобними розчинами, заповнення тріщин і каверн епоксидними клейовими сполуками, антибактеріальна обробка тощо), то декоративні – ні.

Декоративність – є художньо-естетична властивість природного каміння, яка формується поєднанням його кольору, текстурного малюнку та наявності оптичних ефектів. Таких ефектів у природному камінні (дорогоцінному, напівдорогоцінному і декоративному) є багато, і природа їх утворення є досить різною. Оптичні ефекти утворюються не завдяки властивостям природних каменів, пов'язаних з їхньою хімічною чи кристалічною структурою, а швидше внаслідок взаємодії світла з певними

включеннями або структурними особливостями в будові самого каміння. Це проявляється у вигляді таких фізико-оптичних явищ, як розсіювання (scattering), відбиття (reflection), заломлення (refraction), дифракції (diffraction), поглинання (absorption) і пропускання (transmission) світла (рис. 1). Певні оптичні ефекти часто зустрічаються в природному камінні, але є простими і непримітними, інші – дуже рідкісні, але є яскраво вираженими і дуже помітними.

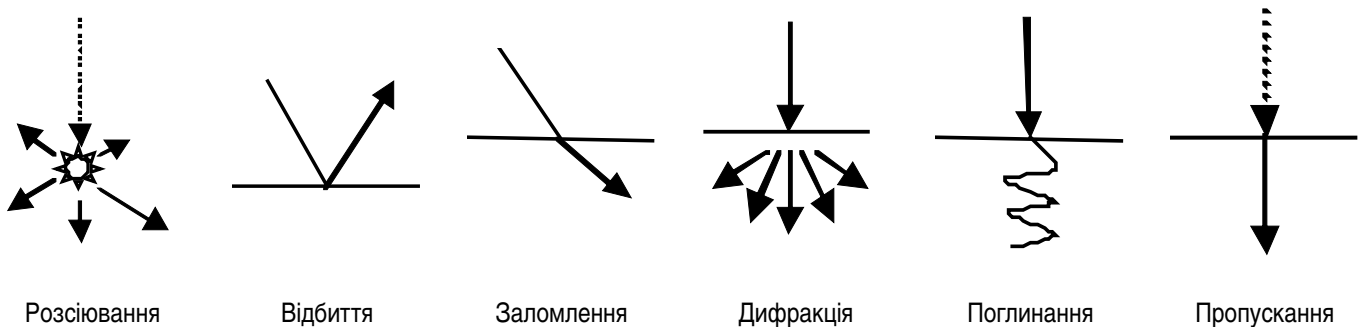


Рисунок 1. Фізико-оптичні явища у природному камінні

У літературі виділяють такі оптичні ефекти природного каміння [1, 2]:

- переливчастість – це оптичний ефект у вигляді багатокольорного райдужного переливу кольорів у каменях, спричинений дифракцією світла і зумовлений присутністю в мінералах закономірно орієнтованих пор або включень інших мінералів, внутрішніх тріщин і розщілин. Термін «переливчастість» походить від німецького «Schiller». Переливчастість є найпоширенішим оптичним ефектом, який спостерігається в багатьох різновидах природних каменів, зокрема, у перламутрі, амоліті, обсидіані та інших. У світовій практиці до переливчастості відносять іризацію, лабрадорисценцію, опалесценцію, адулярисценцію.

• **іризація** – це оптичний ефект у вигляді райдужних переливів, який спостерігається в мінералах завдяки інтерференції та дифракції світлових променів на тонких пластинках, що складають ці мінерали, або на незначних розривах, тріщинах, мікропустотах і дрібних включеннях інших мінералів. Іризація походить від грецького слова «ірида» – райдуга. Ефекти іризації проявляються під час спостереження каменю під певними кутами: при огляді під одним кутом іризація повністю невидима або тускла, а під іншим – є надзвичайно яскравою і багатобарвною. У сучасній літературі іризацією, як правило, називають усі інтерференційні світлові

ефекти, у тому числі викликані ламелярною (доменною) будовою польового шпату (адулярисценція, лабрадорисценція) або глобулярною будовою опалу (опалізація). Іризація найкраще проявляється після полірування каменів, особливо в оброблених у вигляді кабошону. Оптичні ефекти іризації зустрічаються в лабрадорі, адулярі, інших різновидах польових шпатів, кварці, берилі тощо. Згідно з пунктом 2.1.207 Національного стандарту України ДСТУ Б EN 12670 «Природний камінь. Термінологія», іризація (schiller) визначається також як лабрадорисценція (labradorescenc), а саме – оптичне явище, що складається з блискучої або райдужної видимості, коли мінерал або порода переміщується у світлі, як це видно в деяких зразках плагіоклазу, лужного польового шпату.

Колір іризації у лабрадоритах, в залежності від внутрішніх дефектів та родовища, може бути різних відтінків спектральних кольорів. Так у лабрадорах з Мадагаскару переважає іризація у світло-блакитних та жовтих кольорах, а в лабрадорах з родовищ Фінляндії подекуди спостерігається іризація у повному кольоровому спектрі, тоді такі кристали використовують як виробне каміння та продають під торговою назвою «спектроліт». Однак у більшості лабрадорів з різних родовищ світу спостерігається іризація у синіх, темно-синіх, світло-синіх, зелених, жовто-зеле-

них кольорах (рис. 2). Також, ефекти іризації властиві ларвікіту, який згідно з пунктом 2.1.211 ДСТУ Б EN 12670 є сієнітом або монзонітом, що визначається характерним світло-блакитним до синього мерехтінням польового шпату. Зустрічається ларвікіт у Норвегії, Швеції та Фінляндії. В Україні відома велика кількість родовищ іризуючих анортозитів та габро-анортозитів, які, завдяки цьому ефекту, дуже цінуються, а вироби з них прикрашають інтер'єри й екстер'єри різних будівель у всьому світі.

• **лабрадорисценція** – це різновид іризації, характерний для мінералу лабрадору (рис. 3) і проявляється у певних спектральних кольорах з металевим відливом – яскраво-синьому, фіолетовому, зеленому, червоному, оранжевому і жовто-золотому.

• **адулярисценція** – визначається блакитно-білим переливчастим, перламутровим сяйвом мінералу і переважно зустрічається у польових шпатах: адулярі, біломориті (торгова назва – «місячний камінь») (рис. 4). Цей ефект виникає внаслідок інтерференції світла на паралельних площинах тонких пластинок ортоклазу і альбіту, якими складений адуляр. Адулярисценція є характерною ознакою лужних польових шпатів, але цей ефект спостерігається і в інших мінералах: олігоклазі (біломориті), андезині.

• **«сріблястий відлив»** – ефект, що є різновидом адулярисценції, який визна-

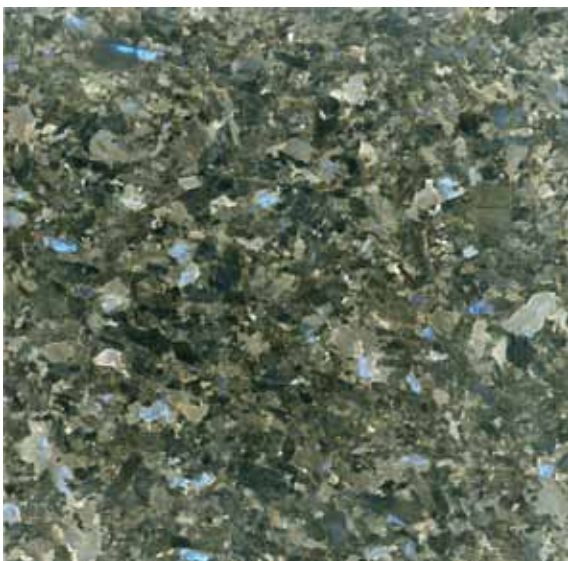


Рисунок 2. Іризація у лабрадориті Очеретянського родовища

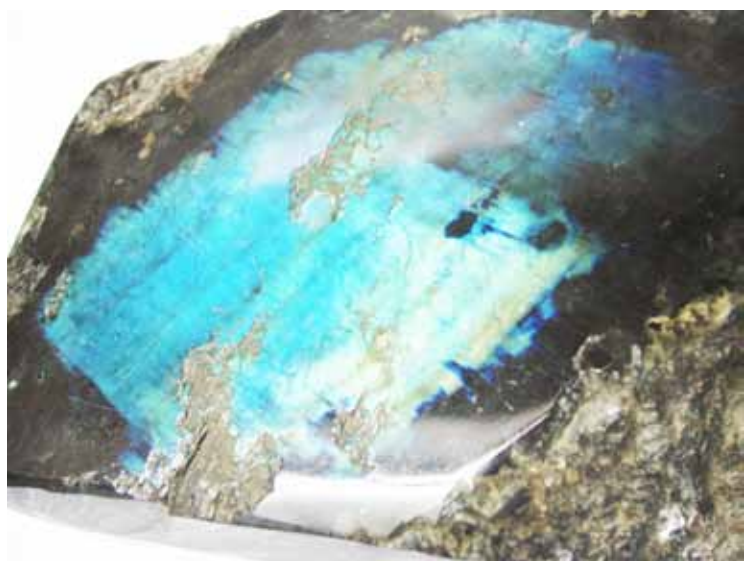


Рисунок 3. Лабрадорит з оптичним ефектом у синьо-зелених кольорах



Рисунок 4. Адулярисценція у «місячному камені» [3]



Рисунок 6. Авантюрисценція у польовому шпаті [3]

чається блиском і сріблястим переливом у польових шпатах, що є у складі гірських порід (граніти тощо).

- **опалесценція** – оптичний ефект, характерний для опала, який виникає внаслідок відбиття і розсіювання світла дрібними частинками кремнезему. Опалесценція проявляється у вигляді переливчастості, полиску і райдужної гри світла у світло-білому, тьмяно-блакитному, помаранчевому чи перламутровому кольорах.

- **опалізація** – оптичний ефект, який проявляється у вигляді мерехтіння кольорових іскорок у благородному опалі при зміні кута огляду. Причиною опалізації є дрібні кульки (глобули) кристобаліту, що розташовані в благородному опалі строго регулярно і на кшталт дифракційної решітки зумовлюють відбиття та інтерференцію світлових хвиль (рис. 5).



Рисунок 5. Чорний опал (Ефіопія)

- **авантюрисценція** – виділяється яскравою внутрішньою грою блискучих лусочок гематиту, гетиту, фукситу, слюди, міді, які є включеннями у непрозорих, напівпрозорих, рідше прозорих мінералах. У міжнародній практиці для описання авантюрисценції дуже часто ви-

користують термін «Schiller» («сяйво»). Авантюрисценція найбільш притаманна авантюриновому кварциту, але також може спостерігатися у польових шпатах (рис. 6), кварці тощо.

- **ефект «котячого ока»** – визначається наявністю вузької світлої смуги, утвореної внаслідок заломлення і відбиття світла від наявних у камені паралельно орієнтованих порожнистих каналів і волокнисто-голчастих включень кристалів, наприклад: актиноліту, силіманіту, рибекіту тощо, орієнтованих по довгій осі кристала. Світлова смуга переміщується вслід за рухом каменю, і цей оптичний ефект нагадує око кішки, звідки і походить його назва. Традиційно назва каменю «котяче око» використовувалась тільки стосовно різновиду хризоберилу – цимофану (рис. 7). Але цей ефект також спостерігається в інших каменях (смарагді, сапфірі, рубіні, опалі, нефриті, турмаліні, кварці, апатиті, цирконі, берилі, місячному камені).



Рисунок 7. Ефект «котячого ока» у хризоберилі

Найкраще цей ефект виявляється в каменях, оброблених у вигляді кабошонів.

Найпоширенішим на світовому ринку природним каменем з ефектом «котячого ока» є кварц з включеннями волокнистих мінералів, який залежно від кольору поділяється на: «соколине око» – з синім, «тигрове око» – з жовтим, «биче око» – з червоним (рис. 8), «пітерсит» – з синьо-жовтим, «котяче око» – з сіро-зеленим забарвленням. Часто у кварці спостерігається так зване просте «котяче око», або шовковистий полиск, яке завдяки паралельним мікроскопічним голчастим включенням, що не мають правильної орієнтації аби зосередити і концентрувати в одному видимому діапазоні світло, яке багаторазово відображається у вигляді дрібних шовковистих і ниткоподібних смужок. У такому камені перехід від світла до темряви і навпаки можна побачити лише при невеликій зміні кута зору.

- **«ШОВКОВИСТИЙ ВІДЛИВ»** – це ефект у вигляді шовковистого блиску і переливів у деяких природних каменях, викликаний присутністю в них паралельно орієнтованих включень тонковолокнистих чи голчастих мінералів або порожнистих каналів.

- **астеризм** – прояви на поверхні каменю світлових фігур, які за формою нагадують зірку (рис. 9). Природа їх така сама, як і ефекту «котячого ока», але різниця лише у тому, що канали, пустоти або тонкі волокна в камені мають орієнтування паралельно головним кристалографічним осям. Астеризм спостерігається у корундах (рубінах, сапфірах), шпінелі, деяких кварцах, діопсиді (чотирипроменева зірка), гранатах (альмандин, демантоїд) тощо. Най-



Рисунок 8. «Соколине око», «биче око» і «тигрове око» у кварці

краще він проявляється у каменях, оброблених у вигляді кабошону.

- **плеохроїзм** – оптичний ефект, характерний для анізотропних прозорих дорогоцінних каменів, природа якого пояснюється різницею поглинання світла при двозаломленні світлових променів у кристалах мінералів. Його можна спостерігати в андалузиті, кордієриті, кіаніт, сфені, танзаніті.
- **«олександритовий ефект»** – одне з найбільш рідкісних оптичних явищ, що спостерігається в прозорих дорогоцінних каменях. На відміну від плеохроїзму, зміна кольору залежить не від кута огляду каменю, а від довжини хвилі світла, що падає на нього. Наприклад, олександрит при денному світлі має зелене забарвлення, а під лампою розжарення – червоне. Також зміна кольору може відбуватися в окремих екземплярах мінералів групи корунду, шпінелі, гранату, діаспору, флюориту, турмаліну [4].

Діагностування оптичних ефектів

Незважаючи на значний перелік оптичних ефектів, які властиві природним каменям, їх діагностування можливо проводити органолептично без застосування спеціального обладнання чи вимірювальних приладів. Звичайно, що для виконання таких експертних дій необхідна чимала практика і фаховий досвід. Діагностування оптичних ефектів здійснюють шляхом їх огляду під різними кутами зору, повертаючи при цьому камінь, який потрібно тримати від очей на відстані 30-40 см. Ці операції можна виконувати при денному світлі або під спеціальною лампою, що дає світло з довжиною хвилі 6500 К. Для визначення плеохроїзму застосовують дихроскоп. Відповідно до описаного вище, встановлюють оптичне явище, яке спостерігається в дослідженому камені.

Використана література

1. Сурова В.М., Гелета О.Л. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння – К.: Видавництво Державного гемологічного центру України, 2012. – 54 с.
2. Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Горобчишин О.В., Кічняєв А.М., Ляшок В.І., Сурова В.М. Атестація та експертна оцінка декоративного каміння: навч. посіб. – К.: ДГЦУ, 2013. – 60 с.
3. <http://magia-kamney.com/page/866874>
4. Гаєвський Ю.Д., Ємельянов І.О. Дослідження гранатів з ефектом зміни кольору в лабораторії Державного гемологічного центру України // Коштовне та декоративне каміння №4, 2012 – 10-11 с.
5. <http://www.stonecontact.com>.
6. www.gemselect.com



Рисунок 9. Ефект астеризму у сапфірах

Висновки

У представленій частині публікації наведено перелік і короткий опис діагностичних ознак оптичних ефектів, які властиві природним каменям, як дорогоцінним і напівдорогоцінним, так і декоративним. Наявність оптичних ефектів і яскравість їх проявлення в природних каменях збільшують споживчу цінність і підвищують їх ринкову вартість. Завданням експерта під час експертного дослідження каменів є встановлення оптичних ефектів і їх оцінка не тільки якісна, але й кількісна. У наступній публікації буде представлено підходи щодо якісної і кількісної оцінки оптичних ефектів у декоративних каменях.

УДК 004.422

О.Ю. Лисенко, доктор філософії з технічних наук

О.Г. Манохін

Л.В. Манохіна

О.В. Максюта

ДГЦУ

Експертні системи в гемології

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при создании экспертной системы в геммологии, дается определение геммологической экспертной системы, возможность и оправданность ее создания.

The article considers the problems that arise when creation of an expert system in gemology, provides a definition of gemological expert system, the opportunity and the justification of their creation

На сьогодні створено вже дуже багато експертних систем (ЕС) для вирішення різних типів завдань у найрізноманітніших проблемних областях, таких, як фінанси, нафтова і газова промисловість, енергетика, транспорт, фармацевтичне виробництво, космос, хімія, освіта, телекомунікації і зв'язок тощо.

Експертні системи були першими розробками, які змогли привернути велику увагу до результатів досліджень в області штучного інтелекту.

У цій статті ми спробуємо розповісти про ті завдання і труднощі, що виникли у нас під час роботи над експертною системою гемологічної спрямованості.

Процес проведення гемологічної експертизи, з точки зору фахівця ІТ, належить до предметної області, де велика частина знань про предмет є особистим досвідом фахівців високого рівня, і ці знання є слабкоструктурованими.

Разом з тим сама процедура і технічні умови, які використовують під час проведення експертизи різних гемологічних об'єктів, добре вивчені і мають у своєму розпорядженні більш-менш чіткі стратегії прийняття рішень.

Можливість і виправданість створення експертної системи

Розробка експертної системи має істотні відмінності від розробки звичайного програмного продукту. Досвід створення експертних систем показав, що використання під час їх розробки методології, прийнятої в традиційному програмуванні, або надмірно затягує процес створення експертної системи, або взагалі призводить до негативного результату.

Перш ніж приступити до розробки експертної системи, необхідно відповісти на питання, чи слід розробляти експертну систему для певної проблеми. В узагальненому вигляді відповідь може бути такою: використовувати експертну систему слід тільки тоді, коли її розробка можлива, виправдана і методи інженерії знань відповідають вирішуваному завданню [1, 2, 5]. Спробуємо в цих поняттях – «можливо», «виправдано» і «відповідність» – проаналізувати перспективність проблеми створення гемологічної ЕС.

Щоб розробка експертної системи була можливою, необхідне одночасне виконання принаймні таких вимог:

- наявність потрібних (котрі хочуть і вміють ділитися знаннями) експертів у певній предметній сфері;
- інформація щодо технічних умов і процедур проведення гемологічних експертиз, а також супроводжуючих їх різноманітних вимірів і оцінок, незважаючи на великий обсяг матеріалу, добре відома і опрацьована;
- експерти здатні висловити природною мовою і пояснити використовувані ними методи, в іншому випадку важко розраховувати на те, що знання експертів буде «вилучено» і вкладено в експертну систему;
- хоча процедури проведення гемологічної експертизи здебільшого часто і не виражаються у формальному вигляді, але все ж їх можна віднести до досить «зрозумілої» і структурованої області, тобто можливо виділити основні поняття, відносини і відомі (хоча б експерту) способи отримання відповідей на можливі неоднозначності.

Застосування гемологічної експертної системи може бути виправдане одним з таких чинників:

- вирішення завдання приносить значний ефект, наприклад економічний;
- використання людини-експерта неможливо або через недостатню кількість експертів, або через необхідність виконувати експертизу одночасно у різних місцях (наприклад, на митних пунктах, де, як правило, відсутні потрібні фахівці);
- під час передачі інформації експертові відбувається неприпустима втрата часу і інформації;

Методи вирішення завдань, що виникають під час проведення гемологічної експертизи, відповідають методам, які використовуються в експертних системах і характеризуються таким чином:

- завдання мають евристичну, а не алгоритмічну природу, і їх вирішення вимагає застосування евристичних правил;
- вирішувати завдання можуть бути природним чином розв'язано за допомогою маніпуляції з графічними образами і символами, а не з числами, як прийнято в математичних методах і в традиційному програмуванні;
- завдання досить вузькоспеціалізовані, практично значимі і підходять для вирішення методами експертних систем.

Визначення гемологічної експертної системи

Сформулюємо таке визначення гемологічної експертної системи (ГЕС) – це обчислювальна система, в яку включено знання фахівців (експертів-гемологів, викладачів ВНЗ) про досить вузьку предметну область (гемологія, основи кристалографії, оптики) у формі бази знань. ГЕС повинна вміти супроводжувати процес і пояснювати (навчати) хід проведення експертизи, пропонувати можливі варіанти вирішення кінцевому користувачеві в заданій предметній області.

Характерними рисами ГЕС є:

- жорстка обмеженість предметної області;
- здатність приймати рішення в умовах невизначеності;

- здатність пояснювати хід і результат рішення зрозумілим для користувача способом;
- чітке розмежування декларативних і процедурних знань (фактів і механізмів виведення);
- здатність поповнювати базу знань, можливість нарощування системи;
- результат видається у вигляді конкретних рекомендацій для дій у ситуації, що склалася, не гірших за рішення кращих фахівців;
- орієнтація на вирішення неформалізованих (спосіб формалізації поки невідомий) завдань;
- відсутність гарантії знаходження оптимального рішення з можливістю вчитися на помилках.

Структура експертної системи

Вирізняють два типи експертних систем: статичні і динамічні [6]. ГЕС однозначно належить до статичних експертних систем. Усі дані про гемологічні об'єкти, послідовність дій експерта, правила логічних висновків заздалегідь занесені в базу знань, і під час проведення експертизи вона не змінюється.

Нижче на рисунку представлена канонічна структура експертної системи статичного типу [1]:

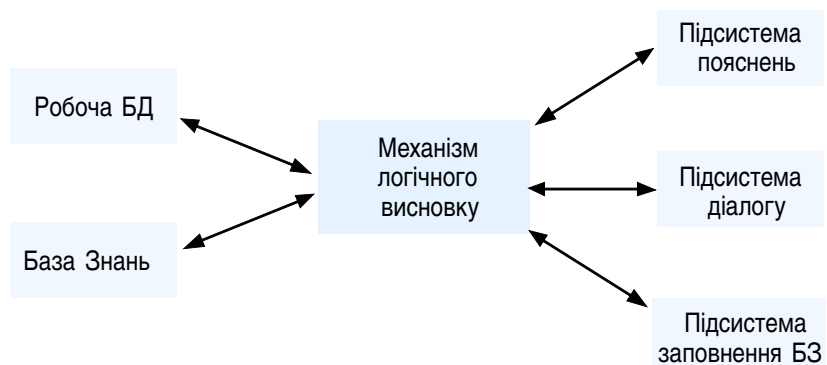


Рисунок 1. Канонічна структура експертної системи статичного типу

- механізм логічного висновку;
- робоча база даних (БД);
- база знань (БЗ);
- підсистема придбання і поповнення знань;
- підсистема пояснення;
- підсистема діалогу.

Механізм логічного висновку призначений для отримання нових фактів на основі зіставлення вихідних даних з

робочої пам'яті і знань з бази знань. Механізм логічного висновку в усій структурі експертної системи займає найбільш важливе місце. Він реалізує алгоритми прямого та / або зворотного виведення і формально може бути представлений четвіркою:

$\langle V, S, K, W \rangle$

- V – процедура вибору з бази знань і робочої пам'яті правил і фактів;
- S – процедура зіставлення правил і фактів, в результаті якої визначається множина фактів, до яких застосовні правила для присвоєння значень;
- K – процедура вирішення конфліктів, що визначає порядок використання правил, якщо у висновку правила вказані однакові імена фактів з різними значеннями;
- W – процедура, що здійснює виконання дій, які відповідають отриманому значенню факту (укладення висновку складанню правила).

Робоча БД призначена для зберігання вихідних і проміжних фактів вирішуваного в поточний момент завдання. Як правило, розміщується в оперативній пам'яті ЕОМ і відображає поточний стан предметної області у вигляді фактів з коефіцієнтами впевненості (КУ) в правдивості цих фактів.

База знань призначена для зберігання довгострокових фактів, які описують розглянуту область, правил, які описують відносини між цими фактами, й інших типів декларативних знань про предметну область. Крім правил і фактів, що утворюють декларативну частину бази знань, в неї може входити процедурна частина – множина функцій і процедур, що реалізують оптимізаційні,

розрахункові та інші необхідні алгоритми

Експертні системи належать до класу інтелектуальних систем, що ґрунтуються на розумінні факту. Іншими словами, експертні системи ґрунтуються на знаннях фахівця-експерта про предметну область. Високоякісний досвід найбільш кваліфікованих фахівців, доступний для всіх користувачів системи, стає фактором, що різко підвищує якість прийнятих рішень для організації, яка використовує експертні системи в цілому.

Підсистема придбання і поповнення знань автоматизує процес наповнення експертної системи знаннями, здійснюваний користувачем-експертом, і адаптації бази знань системи до умов її функціонування. Адаптація експертної системи до змін в предметній області реалізується шляхом заміни правил або фактів в базі знань.

Підсистема пояснення роз'яснює, як система отримала рішення завдання (або чому вона не отримала рішення) і які знання вона при цьому використовувала, що полегшує експерту тестування системи і підвищує довіру користувача до отриманого результату. Можливість пояснювати свої дії є однією з найважливіших властивостей експертної системи, тому що:

- підвищується довіра користувачів до отриманих результатів;
- полегшується налагодження системи;
- створюються умови для користувачів з розкриття нових закономірностей предметної області;
- пояснення отриманих висновків може служити засобом пошуку точки в парето-оптимальній множині рішень.

Структура експертної системи була б неповною без підсистеми діалогу. Підсистема діалогу орієнтована на організацію дружнього інтерфейсу з усіма категоріями користувачів як у ході вирішення завдань, так і в ході придбання знань і пояснення результатів роботи.

Спеціальності і функції розробників експертних систем

У розробці експертної системи беруть участь представники таких спеціальностей: експерти, інженери знань і програмісти [1].

Експерт – це людина, здатна ясно висловлювати свої думки і має репутацією фахівця, який вміє знаходити правильні рішення проблем у конкретній предметній області. Експерт використовує свої прийоми і хитрощі, щоб зробити пошук рішення більш ефективним, і експертна система моделює всі його стратегії.

Інженер знань – людина, як правило, обізнана в інформатиці та штучному інтелекті і знає, як треба будувати експертні системи. Інженер знань опитує експертів, організовує знання, вирішує, яким чином вони повинні бути представлені в експертній системі і може допомогти програмісту в написанні програм.

Програміст розробляє інструментальний засіб (якщо він розробляється заново або вперше), що містить в межі всі основні компоненти експертної системи, і здійснює його сполучення з тим середовищем, в якому воно буде використане.

Після розробки експертної системи з нею починають працювати користувачі.

Користувач – це людина, яка використовує вже побудовану експертну систему. Так користувачем може бути студент, якому експертна система, як в нашому випадку, допомагає вивчати виконання гемологічної експертизи.

Необхідно зауважити, що відсутність серед учасників розробки інженерів зі знань (тобто їх заміна програмістами) або призводить до невдачі процес створення експертної системи, або значно подовжує його.

Інструментальні засоби проектування та розробки експертних систем

Інструментальне засіб розробки експертних систем – це мова програмування, яка використовується інженером знань або (і) програмістом для побудови експертної системи. Цей інструмент відрізняється від звичайних мов програмування тим, що забезпечує зручні способи представлення складних високорівневих понять [7].

За своїм призначенням і функціональними можливостями інструментальні програми, які застосовуються при проектуванні експертних систем, можна розділити на кілька категорій [5].

1. Оболонки експертних систем

Системи цього типу створюються, як правило, на основі якої-небудь експертної системи, яка досить добре зарекомендувала себе на практиці. При створенні оболонок з системи-прототипу видаляються компоненти, занадто специфічні для області її безпосереднього застосування, і залишаються ті, які не мають вузької спеціалізації.

2. Мова програмування високого рівня

Інструментальні засоби цієї категорії позбавляють розробника від необхідності заглиблюватися в деталі реалізації системи – засоби ефективного розподілу пам'яті, низькорівневі процедури доступу та маніпулювання даними. Повний набір класичних і новітніх інструментів логічного програмування, а також парадигми функціонального, узагальненого, імперативного та об'єктно-орієнтованого програмування, які органічно увійшли в Visual prolog 7.5, роблять його одним з найвдаліших інструментальних засобів у проектуванні ЕС [3, 4].

3. Додаткові модулі

Засоби цієї категорії представляють собою автономні програмні модулі, призначені для виконання специфічних завдань в рамках обраної архітектури системи вирішення проблем.

Визначення загального характеру робіт зі створення ЕС

На першому етапі створення ЕС визначається проблема, вирішення якої необхідно, встановлюються цілі передбачуваної роботи, обговорюється її зміст. Це відображає існуюче розуміння проблеми, очікуваних шляхів її вирішення і, найголовніше, очікуваного результату роботи. Викладення проблеми постановником може бути недостатньо чітким, не зовсім логічним. Розробник ЕС може пропонувати більш ефективні технології рішення, показувати додаткові можливості. Доцільно обговорення близьких і додаткових постановок завдань, вирішення яких може виявитися корисним.

На цьому етапі обов'язкове ознайомлення з існуючими методиками проведення експертних робіт, літературою щодо обговорюваної проблеми, зі звітами, службовими матеріалами.

Після обговорення проблеми і узгодження основних підходів до її вирішення і очікуваних результатів розробляється технічне завдання.

Результатом робіт першого етапу НТР за темою «Експертна система в гемології» є вибір напрямків експертної діяльності, які підлягають дослідженню і моделюванню в ЕС першої черги:

- робота експерта по атестації та експертній оцінці дорогоцінного каміння;
- дії експерта під час проведення досліджень з макроскопічної оцінки гірських порід;
- формування бази знань дослідного прототипу (ДП) ЕС першої черги.

Передбачається, що вже після завершення першого етапу робіт ДП ЕС знайде своє застосування як допоміжна навчальна програма на гемологічних навчальних курсах ДГЦУ і в навчальних програмах профільних спеціальностей геологічного факультету КНУ.

Стадії розвитку ЕС

У процесі роботи над ЕС виокремлюють кілька стадій її розвитку, які характеризують ступінь опрацювання і налагодженості експертної системи [1]:

- 1-а стадія – дослідний прототип;
- 2-а стадія – діючий прототип;
- 3-а стадія – промислова система;

4-а стадія – комерційна система.

Дослідним прототипом називають систему, яка вирішує представницький клас завдань програми, але може бути нестійка в роботі і не повністю перевірена. За наявності розвинених інструментальних засобів для розробки дослідного прототипу потрібно приблизно 2-4 місяці. Дослідний прототип зазвичай має в базі знань не більше 50 виконуваних тверджень; у разі використання тільки приватних тверджень їх кількість зростає в 3-10 разів.

Про інші прототипи ми поговоримо пізніше – коли дістанемось до їх досліджень у процесі роботи над НТР.

Формування бази знань дослідного прототипу

Отримання знань – процес передачі потенційного досвіду вирішення проблеми від деякого джерела знань (експерт, наукова-технічна література) і перетворення його у вид, який дозволяє використовувати ці знання в проектованій експертній системі. Передача експертним системам «глибоких» знань про предметну область є досить великою проблемою. Це є наслідком складності формалізації евристичних знань експертів, тому, як правило, експертні системи тільки описують послідовність кроків, зроблених у процесі пошуку рішення.

Невизначеність знань в експертних системах

Дуже значимою відмінністю експертних систем від класичних програм, робота яких заснована на точних даних, є те, що експертні системи можуть помилятися. Причиною є те, що знання фахівців, як і знання, закладені в експертні системи, не точні. Важливо принаймні, щоб експертні системи помилялися не частіше, ніж помиляється людина-експерт.

Під час формування БЗ часто доводиться зустрічатися з безліччю джерел невизначеності використовуваної інформації, але в більшості випадків їх можна розділити на дві категорії: недостатньо повні знання з предметної області та недостатня інформація про конкретну ситуацію. Невизначеність знань призводить до того, що правила логічного висновку навіть в простих випадках не завжди дають коректні результати. Володіючи неповним знанням, ми не можемо впевнено передбачити, який ефект дасть та або інша дія.

Про вирішення конфліктних ситуацій в системі логічного висновку під час виникнення невизначеностей у базах знань експертних систем – неточні методи, а також про оцінку застосування математичного апарату теорії ймовірностей як неточного методу ми будемо говорити в наступних матеріалах за поданою НТР.

Використана література

1. Электронный ресурс – Портал искусственного интеллекта, работы с искусственным интеллектом, <http://www.aiportal.ru/>.
2. Милль Д.С., Пирс Ч.С., Поппер К.Р. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах, 2009.
3. Марков В.Н. Современное логическое программирование языке Visual Prolog 7.5. – СПб: БХВ Петербург, 2016.
4. Электронный ресурс – Основы программирования на языке Visual Prolog http://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17473/courses/1180/lecture/19961.
5. Электронный ресурс – Visual Prolog Features, <http://www.visual-prolog.com/vip/example/default.htm>.
6. Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS, 2003.
7. Попов Э.В., Фоминых И.Б., Кисель Е.В., Шапот М.Д. Статические и динамические экспертные системы, 1976.
8. Электронный ресурс – Конструктор экспертных систем (КЭСМИ), <http://www.mivar.ru/>

УДК 553.8+553.87+553.99 (477.8)

Г.М. Петруняк, аспірант

ЛНУ ім. І. Франка

Декілька доповнень про напівкоштовне і декоративне каміння Українських Карпат

Рассмотрены особенности морфологии и распространения мармарошских «диамантов», янтаря, добычи родонита, применения миндалекаменных диабазов, карбонатных стяжений.

The peculiarities of the morphology and distribution of marmaroshskih «diamonds», amber, rhodonite production, application amygdaloidal diabase, calcareous concretions.

Вступ. В Українських Карпатах інтерес до покладів напівкоштовного і декоративного каміння завжди носив спорадичний характер і в основному зводився до спроб привернути увагу до практичної розробки розсіпів мармароських «діамантів» чи корінних покладів родоніту Чивчинсько-Рахівського кристалічного виступу.

На сьогодні щодо цього доцільно навести деякі уточнення і звернути увагу на інші геологічні об'єкти, що залишилися тривалий час поза увагою.

Мармароські «діаманти». Нині особлива увага приділяється проявам кварцової мінералізації, зокрема, в зонах розвитку його видозміни – мармароських «діамантів». Переважна більшість дослідників розглядають їх у тісній генетичній кореляції з вуглеводнями (ВВ) [1, 2, 3, 4]. Л.Д. Архіпова [5] відносить їх до утворень парагенетичної асоціації з кальцитом.

З точки зору кристалохімії мармароські «діаманти» є звичайним кварцом з високою прозорістю і незвичною для звичайного кварцу світловою грою. У потовщених шліфах і пластинках у поляризованому світлі вони виявляють свою оптичну неоднорідність, пояснен-

ня природи якої знаходимо в фундаментальних працях про мармароські «діаманти» Й. Токарського [6] і О.І. Матковського [7].

Кварц з подібними до мармароських «діамантів» оптичними властивостями не є рідкістю і відомий на Донбасі, в Криму, Словаччині, а в Ломбардії навіть набув окремої назви – “Lombardische Diamanten” [8].

Обґрунтування генетичного зв'язку ВВ з процесами мінералоутворення, як і проблема їх видобутку, потребує проведення деталізації ореолів розвитку і поширення мармароських «діамантів» і кварцу в установлених структурно-фаціальних зонах Карпат.

Безпосередньо на Чивчинсько-Рахівському кристалічному виступі мармароські «діаманти» спостерігаються тільки на поверхнях природного відколу в манганових рудах хребта Прелучний, котрі утворюють черепицеподібне покриття з уявним центром індивідів у масі рудного субстрату. Таке наростання виявлено на поверхні виступів кристалічних порід і в Косівській Полянці.

У витокі р. Білий Черемош мармароські «діаманти» (далі – «діаманти») (рис. 1) простежуються навхрест про-

стягання Рахівської і Буркутської зон і в притул до Чорногорської зони різко зникають.

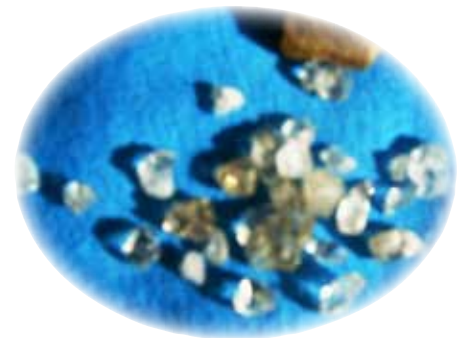


Рисунок 1. Мармароські «діаманти» Перкалаба

На водозборі р. Тиса розвиток «діамантів» Д. Головченко, І. Попівняк [9] пов'язують з зоною впливу Рахівсько-Тисенського поперечного розлому. Очевидно, такому самому структурному контролю підпорядковані ореоли Косівської Поляни і Перкалабу. Зазначимо, що на обстеженому просторі під час туристично-геологічних маршрутів межиріччя верхів'я Чорної Тиси і Білого Черемоша в Рахівсько-Чивчинському кристалічному виступі, Рахівській і Буркутській зоні сліди ознак «діамантової»

мінералізації, як і на території Румунії, повністю відсутні.

У зоні Голятинського підняття ореоли розвитку «діамантів» перевищують 300 квадратних кілометрів. Між селами Скотарське і Гукливий біля залізничного полотна в скелястому виступі відслонюється зона дроблення, розсічена безсистемними прожилками кальциту з кварцом і значним вмістом антраксоліту і графітизованої субстанції. Там виявлені кристали «діамантів» (до 6 мм) блокової будови, оптично неоднорідні знаходяться серед кальцитової маси в облямівці твердих бітумів. Утворюють двійники, часто з включеннями мікроскопічних кристалів кварцу, грані яких дають додаткові відблиски в світловій грі материнського кристала.

Проведені в Рахові і Квасах уточнення показали, що «діаманти» завуюльовані кальцитовою масою прожилків, а на південно-східних схилах г. Близниця у високо кременистих породах шипотської світи кристали кварцу, хоч і містять у собі включення вуглеводнів, підпорядковані іншій просторовій орієнтації до субстрату.

Літологічний контроль розвитку суттєво кварцової мінералізації виявлено в басейні р. Лімниця за 345 м вверх по течії від правої притоки Кузминець, де відслонюється пачка темно-сірих слюдястих аргілітів з прожилками вапняків і пісковиків з прожилками кальциту, кварцу з тонкими чорними блискучими плівками на поверхні граней. Вверх напроти притоки Щавник у правому березі р. Лімниця відслонюється кременистий горизонт менілітової світи, розбитий серією тектонічних тріщин, вповнених кристалами кварцу, чорними твердими бітумами і дрібними кристалами чорного кольору, орієнтованими до субстрату перпендикулярно. У бокових притоках ріки на поверхнях шліхових проб часто потрапляють винятково огранені кристали мармароських «діа-

мантів», які за розміром більші одного сантиметра.

Таким чином, у Карпатах предметом дослідження стали чітко виражені ореоли розвитку мармароських «діамантів» (Перкалабський, Рахівсько-Ясинський, Голятинський, Лімницький, Рунгурський), що різняться масштабами і структурним контролем.

Бурштин. Одиначні знахідки бурштину в Косові, Космачі, Делятині, Мізуні



Рисунок 2. Кварцова інкрустація внутрішньої поверхні карбонатного стяжіння

гоцену, в інших – еоцену. Наближену прив'язку мають тільки знахідки бурштину в так званому шешорському горизонті.

Дослідження бурштину Карпат і Прикарпаття свідчать про постійну асоціацію його з глауконітом, глинистими мінералами, піритом, кальцитом, бітуминозною речовиною. Наявність бурої окисненої кірочки на його поверхні пояснюється перенесенням вкопної смоли майже в незміненому стані на незначні відстані. Присутність такої кірочки характерне бурштину Прибалтики, який унаслідок розмиву юрських блакитних глин опиняється на поверхні вузької хвилеприбійної берегової лінії узбережжя Балтійського моря.

Родоніт-родохрозитові породи у вигляді окремих геологічних тіл зустріча-

ються на Чивчинсько-Рахівському кристалічному виступі і характеризуються високими декоративними властивостями [10]. Ці поклади можуть становити особливий інтерес на хребті Прелучний біля Перкалабу в ділянках, які не зазнали впливу вибухових робіт, де серед стратифікованих покладів цих руд можна вилучати моноліти особливих декоративних властивостей, збагачені в окремих проверстках родонітовим компонентом, що відповідає високим ювелірним вимогам.

Мигдалекам'яні діабазы

спостерігаються у вигляді мінливого по ширині пасма, утворюючи значні скупчення брил у с. Кваси за потоком Тростянець та в с. Шибене за потоком Явірник.

Нерідко з прожилками кальциту і кварцу. Розрізаються і добре поліруються. Інколи використовують для спорудження рокаріїв. Запаси їх не обмежені.

Карбонатні стяжіння. У розрізі еоцен-неогенової осадової товщі Карпат спостерігаються алохтонні карбонатні стяжіння, вповнені мінеральними інкрустаціями всередині з вмістом різноманітних вуглеводнів і навіть нафти, що пояснює особливість їх зонального забарвлення від світло-кремового до коричневого кольору. Дискретно локалізовані на різних стратиграфічних рівнях, не мають формаційної спорідненості з вміщувачими їх відкладами, хоча залягають серед них згідно з нашаруванням.

Вперше такі стяжіння серед менілітово-кросненської серії вивчалися В. Нарембським [12, 13]. Наступними мінералогічними і геохімічними дослідженнями, проведеними Є.К. Лазаренком [11], встановлена несталість їх морфології, мінерального складу і доведено, що в басейн седиментації стяжіння поступали у вигляді твердих тіл. Порівняння наведених морфологічних ознак, розмірності, мінерального, хімічного складу [11, 12, 13] свідчить, на наш погляд, про їх ідентичне алохтонне походження серед відкладів Українських і Польських Карпат без визначеного геохронологічно-формаційного положення початкового місця утворення.



Рисунок 3 а. Кальцит-доломітові інкрустації (м. Косів, р. Рибниця)



Рисунок 3 б. Кварц-карбонатна інкрустація карбонатного стяжіння (сmt Делятин, р. Прут)

Поверхня стяжінь переважно гладка. Колір їх поверхні кремовий, вохристо-бурий до чорного і залежить від якісного та кількісного вмісту вуглеводнів і карбонатів Fe, Ca, Mg. Внутрішні порожнини стяжінь інкрустовані мінералами (рис. 2 і 3 а, б), представлених рядом барит – сидерит – кальцит – доломіт – халцедон – кварц, послідовність утворення яких супроводжувалась синхронним диференційованим фракціонуванням ВВ від важких до більш легких. Вільний простір інкрустацій в окремих стяжіннях заповнений озокеритом або нафтою.

На окремих стратиграфічних рівнях карбонатні стяжіння утворюють значні нагромадження і звичайно всередині вивчені мінеральними інкрустаціями, утворюючи візерунки неповторної текстури, які завдяки диференційованому розподілу вуглеводнів в ультрафіолетовому спектрі привабливо світяться гамою чорних, коричневих, кремових, жовтих, малинових і синіх кольорів.

Дослідження генезису стяжінь свідчить, що їхня сучасна форма визначалась ділянками проникнення нафти в свіжий осадок, що прискорювало його літифікацію і визначило над-

звичайно високу механічну стійкість. Зауважимо, що після неодноразових катастрофічних повеней форма стяжінь залишається незмінною, що свідчить про їх надзвичайну стійкість до механічного руйнування гравійно-гальковою масою річкового алювію.

Висновок. Безперечно практичний інтерес представляють деякі розсипи «діамантів» зі значними запасами. Як зазначалось [10], затримку в їх добуванні пов'язують зі складністю процесу вилучення кристалів з алювію. На наш погляд, ця перешкода легко долається із застосуванням цейлонського методу видобування коштовного каміння з деяким вдосконаленням цього процесу в умовах Карпат. Поширення бурштину в Карпатах носить індикативний характер. Інтерес до родоніту як декоративного напівкоштовного каменю зумовлений ювелірною цінністю окремих проверстків, збагачених родонітовим компонентом. Текстурні і механічні особливості мигдалекам'яних діабазів та карбонатних стяжінь визначають їх застосування як декоративного каміння.

Використана література

1. Дудок І., Вовк О., Каролі С. Особливості кристаломорфології «мармароських діамантів» зі Словацьких Карпат // Мінералогічний збірник. – 2002. – № 52. – Вип. 2. – С. 96–101.
2. Jankowski L. Particular tectonic zones (the mélange zones) as potential and significant paths for fluid migration and mineral formation / L. Jankowski, K. Jarmolowicz-Szulc. // Mineralog. Rev. – 2009. – P. 31–44.
3. Jarmolowicz-Szulc K. Recent contribution to mineralogical and geochemical studies in the Carpathians / K. Jarmolowicz-Szulc. // Мінералогічний збірник. – 2009. – №59. – С. 42–55.
4. Origin of methane in quartz crystals from the Tertiary accretionary wedge and fore-arc basin of the Western Carpathians / [V. Hurai, J. Kihle, J. Kotulova та ін.]. // Applied Geochemistry. – 2002. – №17. – P. 1259–1271.
5. Архипова Л.Д. К минералогии Кобылецкой поляны в Закарпатье / Л.Д. Архипова. // Минералогический сборник Львовского минералогического общества. – 1961. – №5.
6. Tokarski J. O diamentach marmaroskich / J. Tokarski // Kosmos. – 1905. – Vol.30. – 443-468 pp.
7. Матковский О.И. О так называемых мармарошских диамантах // Материалы комиссии минералогии и геохимии КБГА. – 1961.
8. Rottenmanner G. „Lombardische Diamanten“ – von schönen Quarzkristallen aus Selvino in Italien / Gerhard Rottenmanner. // Der Steirische Mineralog. – P. 28–33.
9. Головченко Д., Попівняк І. Особливості мінерального складу гідротермальних жил у пісковиках з околиць с. Кваси (Рухівський рудний район, Закарпаття). – 2009. – № 9. – Вип. 2. – С. 143-148.
10. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат. – Ч. II. – Л.: Вища школа, 1977. – С. 220.
11. Лазаренко Є.К., Габінет М.П., Сливко О.П. Мінералогія осадових утворень Прикарпаття. – Л.: Вид-во Львів. ун-та, 1962. – С. 481.
12. Narębski W. W sprawie syderytów serii menilito-krosnieńskiej fliszu karpatskiego / W. Narębski // Przegląd Geol. – 1955. – z.2. – pp 84-85.
13. Narębski W. Mineralogia i geochemiczne warunki genezy tzw.syderytów fliszu karpatskiego / W. Narębski // Arch. Miner. – 1958. – t. XXI, z.1. – 5-100 pp.

УДК 549:291,33 – 316.7

М.М. Решетник, старший науковий співробітник
Геологічний музей ННПМ НАНУ

Д.Л. Старокадомський, науковий співробітник
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйко НАНУ

Методи виготовлення штучного бурштину та гіпсових відбитків

В статтю представлений авторський алгоритм виробництва декоративних изделий из епоксидных смол и гипса в непромышленных условиях. Приведена максимально простая и дешевая технология заливки насекомых, растений в смолу, полученные изделия могут имитировать янтарь. Описан способ получения гипсовых (с помощью строительного гипса) и полимерных (на основе высоконаполненных эпоксидных композитов) слепков с любых вещей, в частности это могут быть кости, ракушки, кристаллы и другие фрактальные структуры.

In the article the author algorithm production of decorative products from plaster and epoxy resin in non industrial conditions. The above is very simple and cheap technology pouring insects, plants resin derived products can imitate amber. The described method of plaster (using plaster) and polymer (based vysokonapovnenykh epoxy composites) casts on any things in particular it may be bone, shells, crystals and other fractal structure.

У світі цінуються інкорпорації та реплікації комах, тварин і рослин. Тому мають попит ідентичні янтарні вироби з епоксидної смоли та гіпсові відбитки, наприклад, у вигляді брелоків, браслетів та інших елементів декору. Технології роботи зі смолою потрібні і для створення мінімузеїв, де в один «блок» в епоксидну смолу заливається багато маленьких, але дуже пам'ятних (цінних) речей чи їх шматочків [3]. Епоксидний штучний янтар та гіпсові копії цінних експонатів можуть бути потрібні в усіх випадках, коли слід уникати прямого контакту масового глядача (у музеях, на виставках тощо) з оригінальними експонатами. З гіпсу чи епоксидної смоли легко виробляти копії, так би мовити «розмножувати» один примірник.

Завдяки популяризації хендмейду (рукоділья) є актуальною творчість з гіпсу та смоли. Гіпс будівельний є пропечений порошок природного гіпсу, не має запасу та не містить шкідливих для людини домішок. Це дозволяє використовувати його повсюдно, адже він задовольняє санітарні норми, які нерідко обмежують можливість комерційного використання матеріалів штучного декору (зокрема й епоксидної чи поліефірної смоли). Його швидко затвердіння після розведення з водою в сукупності з високою міцністю на стискання, стійкістю до лугів і кислот робить його каменем номер 1 для внутрішніх будівельних і декоративних робіт. Висока здатність до відтворення форм гіпсовими виробами в поєднанні з легкістю об-

робки (вирізання, шліфування) дозволяє швидко робити з нього ідеальні (іноді навіть кращі за оригінал) фігури.

В Інтернеті чимало рекомендацій з техніки виготовлення заливок, тобто речей «залитих» або покритих епоксидною смолою. В основному рекомендації по виготовленню стосуються професійних виробів і містять масу обтяжуючих його моментів (потрібна складна вакуум-установка, дорогі отверджувачі, багато силікону та ін.). Авторська технологія не вимагає дорогих компонентів і витрат на підготовку, а якість отримуваних заливок (після перших невдалих спроб) буде трохи гірше професійних. Цим способом можна виготовляти не тільки мінімузеї, але й довговічні і міцні відбитки і копії, наприклад, для геоло-



джувач ПЕПА (поліетилен-поліамін), який найчастіше поставляється у комплекті.

Для роботи потрібні зразки, які на-



Рисунок 1. Прозорі заливки (рис. 1 Б взято з [3])

гічних або палеонтологічних архівів. У такий спосіб можна виробляти штучний янтар та інші камені, а також заливні композиції з комахами, мінікристалами та іншими крихкими чи нестійкими (наприклад такими, що розмокають) експонатами. У разі вдалого виготовлення зразок буде не лише захищеним, а й добре відтіненим для огляду (наприклад не буде помітно плям, відблисків чи пилу) (рис. 1).

Зважаючи на популяризацію хендмейд, набори, які містять гіпс, іграшкові форми та інструкцію для заливання мають високий попит серед дітей.

1. Епоксидні виробы – замітники бурштину

Хімія епоксидних полімерів є складною й досі неповністю вивченою. Найвідоміші діанові смоли (80–90 % виробництва епоксидів) мають загальну формулу та твердіють лише з додаванням отверджувача (рис. 2). Ним є аміни, ангідриди та ряд інших сполук. Існує розподіл смол на рідкі (порівняно низькомолекулярні), легкоплавкі та тугоплавкі [2]. За радянських часів у нас та Східній Європі найпоширенішою є смола «холодного твердіння» ЕД20 [2], яка зараз має багато зарубіжних аналогів (чеська Ероху520, корейська DER330, саудівська Razeen, DenBraven тощо). До початку століття смола вироблялась в Україні, однак зараз імпортується переважно з Росії, Чехії, Південної Кореї та Китаю/Тайваню. Відповідно, продажна форма найпоширенішого побутового епоксидного клею (ЕДП, клей «Tiger» тощо) й є та сама ЕД20, тільки під різними торговими марками. Для цієї смоли потрібний отвер-

лежить зберегти, та епоксидна смола. Зразки повинні бути сухими. З мокрими і водовмісними матеріалами краще

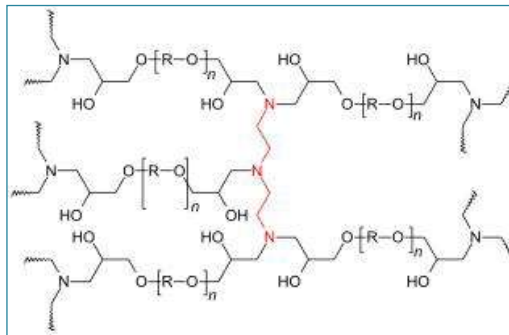
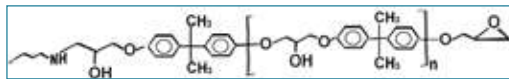


Рисунок 2. Типова формула рідкої епоксидної смоли (зверху) та затверділої смоли (знизу)

не працювати, оскільки в смолі вони будуть продовжувати випаровувати воду, яка у вигляді бульбашок застигне навколо зразка (рис. 3Б). У кращому випадку буде добре видно частину предмета, а решта буде покрита сірим серпанком пари (рис. 3А).

А. Прозорі заливки

Послідовність дій під час заливки виробів може бути такою:

1. Підготовка виробу. Очистити зразок, протерти спиртом (знежирити), висушити, можна підфарбувати або підлакувати, наприклад, золотистим лаком.

2. Підготовка форми. Для того щоб залити зразок смолою, потрібен «посуд», в якому буде застигати зразок і рідка смола. Це може бути будь-який гладкий і бажано прозорий матеріал. Зараз у надлишку є залишки упаковки для електроніки, медичних і дитячих товарів, кондитерських виробів. Вони цілком підійдуть, крім полістиролової (ламкий непрозорий пластик, з нього роблять коробки комп'ютерів і моніторів) і полікарбонатної упаковки (матеріал, з якого виготовлені DVD-диски), а також крім ПВХ (штучна шкіра, ізолююча стрічка, кабель-оболонка). Форму протерти тампоном зі спиртом – ретельно перевірити відсутність пилу, каверн, піщинок. Яка форма – такою буде і форма заливки.

3. Поєднання виробу з формою. Щоб зразок під час заливки смоли не сплив, його бажано прикріпити до форми, наприклад, підклеїти (прихопити) до дна «суперклеєм». Або взяти таку форму, щоб зразок втискувався в неї не змінюючи форми. Якщо немає бажання цим всім «заморочуватися», доведеться підтримувати спливаючий зразок (якщо він легше смоли, а це часто буває), наприклад, дротиком або скляною паличкою. Тоді треба встигнути її витягнути до повного застигання, що буває проблематично; скляну паличку також можна просто залишити у



Рисунок 3. Приклад помутнілої (А) і спіненої (Б) епоксидної заливки)

виробі і облямати – заломлення скла майже однакове зі смолою і його буде там майже не видно. До речі, скло може допомогти заощадити смолу – наприклад, його можна накласти зверху на тільки залитий зразок, сформувавши тим самим верхню «кірку» виробу. Скло чудово поєднується з епоксидкою, а видимість через нього буде навіть кращою, ніж через полімер. Але для цього потрібні відповідної форми диски або квадратики скла, які треба навчитися готувати.

4. Підготовка смоли. Змішувати смолу з отверджувачем потрібно за інструкцією (1:10 чи 1:6 тощо), як правило, є небезпечним недозування отверджувача, коли виріб може просто неотвердіти. Передозування призводить до більш швидкого твердіння. Тому краще додавати за принципом «потрібну кількість плюс ще 1-2 краплі». Замість смоли краще вести не менше 5 хвилин, уникаючи появи множинних бульбашок (вони можуть залишитися і в кінцевому виробі).

5. Хід заливки. Підготовлену суміш смоли з отверджувачем акуратно виливаємо у форму з виробом. Як варіант, можна трохи залити у форму смоли, а потім вставити виріб. Якщо він легший за смолу (жук, пемза, дерево), то поступово спливе, і тоді його доведеться притискати паличкою або дротом. Акуратно виконавши це, можна залишити притискач, і після затвердіння він зіграє роль, наприклад, ланцюжка брелока. Залишити форму в сухому теплому місці не менше ніж на добу. Затвердіння може зайняти один день. Після затвердіння форма розрізається, наприклад, канцелярським ножом (акуратно, щоб не подряпати отриману заливку), і знімається, як вже не потрібна.

Можуть виникнути такі проблеми:

А) Недотвердіння (повне або часткове – наприклад, біля дна форми). Як правило, вид заливки зіпсований, але можна почекати 2-3 тижні або прогріти, а неотверділе біля дна знову занурити в новостворену композицію.

Б) Помутніння, в тому числі і з часом (рис. 4). Наслідок попадання вологи або зі смоли\отверджувача (якщо зберігалися в поганих умовах), або з повітря. Тут нічого не поробиш – виправленню не підлягає.

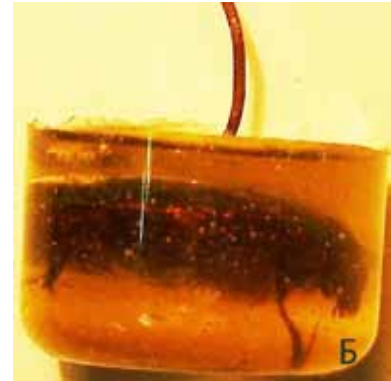
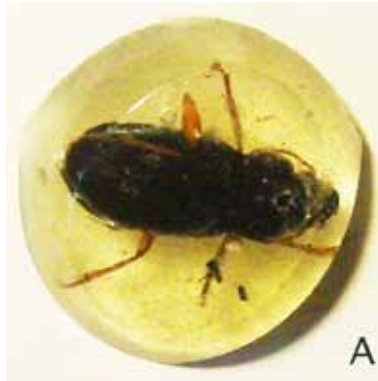


Рисунок 4. Приклади заливки (або обмазування) епоксидною смолою і затвердіння водомістких невисушених зразків: А) вдалий; Б) порівняно вдалий (хрущ); В) частково вдалий (плід шипшини), Г) невдалий (плід шипшини)

В) Поява бульбашок. Зазвичай має місце, коли під час заливки залишається багато бульбашок, а протягом твердіння застосовується прогрів композиції (наприклад, щоб вона швидше тверділа).

До речі, не лише епоксидною смолою можна створювати заливки і облязки. Іноді (наприклад, для різнокольорових або вологих систем) набагато більш зручні водні клеї – акрилові («Дракон», акриловий лак \ смола чи ціакріновий «суперклей») і рідке скло. На базі давно відомого рідкого скла можна отримувати гарні заливки, особливо вологих виробів (личинки, квіти,

стебла й ін. – рис. 5А, рис. 6). Тонкошарові заливки іноді швидко і без втрат кольору вдало виходять з клеєм «Дракон» і його аналогами (рис. 5Б). Перевага водних клеїв – вони не дають помутніння через воду, до того ж набагато краще зберігають багатство забарвлення біоекспонатів (квітів, листя, комах). Але у кожного з водних композицій свої (і нехарактерні для епоксидки) недоліки: клей «Дракон» під час заливки часто перетворюється на тонку злегка спінену плівку (рис. 5Б), а рідке скло без зволоження поступово сохне, лушиться і мутніє.

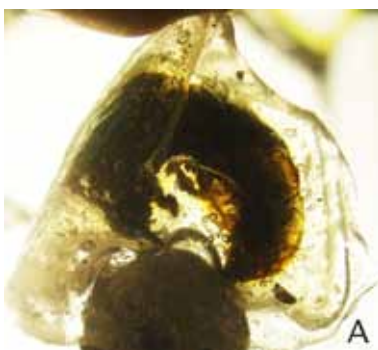


Рисунок 5. Альтернативи «епоксидки». Приклад вдалих виробів із застосуванням рідкого скла (А) і клею «Дракон» (Б)



Рисунок 6. Рослини у застиглому рідкому склі: А, Б – вигляд з боку дна; В – вигляд з зовнішньої боку (помітне побіління через пересихання)

Б. Непрозорі (високонаповнені) композити для відбитків

У цьому разі можна використати більш дешевий варіант композиції – смолу, наповнену на 60–80 мас. % піском, цементом, гіпсом, крейдою та іншими дешевими порошками. У цьому випадку треба не заливати зразок у прозору смолу, а відобразити зовнішній вигляд зразка полімерною копією.

Для роботи потрібен модельний пластилін (його можна замінити звичайним, але він буде сильніше прилипати до виробу), жир (силікон або навіть соняшникова олія) для змащування одноразової форми, смола ЕД20, отверджувач ПЕПА (йде в комплекті зі смолою), мікронаповнювачі (гіпс, пісок, цемент, борошно) і макронаповнювачі – камінчики, мотузки, дріт. Професійні моделісти замість пластиліну беруть спецсилікони – але вони дорогі (а звичайні дешеві будівельні не підходять – вони всі липнуть до виробу), до того ж пластилін багаторазовий, а туби силікону вистачає на 5–15 форм.

Порядок дій щодо створення композитних відбитків може бути таким:

1. Підготовка форми. Модельний пластилін (або силіконову форму) готують у необхідній кількості та втискають у нього змащений жиром чи силіконом виріб. У класичному варіанті це втиснення наполовину форми – в цьому разі друга половина сформує одну форму. Однак нерідко вигідніше втиснути макет на 2/3 його форми – тоді основні деталі відбитку будуть майже готові наступного дня. Через добу застверділий відбиток слід сумістити з

протилежною формою (з залишковою половиною чи третьою макету).

У класичному (і напівпромислового) моделюванні, як правило, оперують більш складною й дорогою технологією одноразової заливки в силіконову форму, яка повністю відтворює макет. Однак у дрібнокустарному (домашньому) виробництві це не завжди рентабельно, оскільки вимагає досвіду виготовлення складних форм з дорогого силікону.

Форму слід повторно промазати роздільником (рослинною або силіконовою олією).

2. Підготовка композиту. При додаванні декількох компонентів в смолу рекомендується такий порядок: пластифікатор; пігменти; наповнювачі; отверджувач. Перед додаванням чого-небудь смолу можна прогріти (на водяній бані, радіаторі й ін.) для зручності розмішування.

Після введення отверджувача прогрівати суміш вже не можна, оскільки вона може дуже швидко затвердіти або ж взагалі моментально «закипіти». Реакція затвердіння епоксиду екзотермічна (з саморозігріву) та відповідно до законів термодинаміки додатковий прогрів змістить рівновагу в бік прискорення реакції.

Слід розмішати компоненти протягом 5–6 хвилин. Потім композиція готова до роботи протягом 1 години, а потім почне «спрацьовувати» – тобто в'язкість стане підвищуватися і працювати з нею буде все важче.

Перед роботою слід додати наповнювача або розчинника (спирт) стільки, щоб консистенція композиту була в'язкотечною (як сметана). Занадто рідкий композит буде стікати до центру

(дна) форми. Це призведе або до недоформування фрагментів виробу або до необхідності утримувати композицію в усіх кутах форми (наприклад, масивною прокладкою склотканини або бинта). Занадто густий композит не дасть відформувати тонкі деталі.

Консистенція повинна дозволити складу самостійно залишитися на вертикальних стінках форми без додаткового армування.

3. Заливка і викладка. Здійснюється шляхом наливу із стаканчика або шпателем (рис. 7). Якщо епоксидної смоли не жаліти, то можна залити композитом всю форму, але це нерозумно через великі (в умовах нинішніх цін) витрати композиту. У разі економного витрачання цілісна заливка виконується лише для навантажуваних елементів виробу (наприклад, лапи в іграшки-тваринки або тонкі перегородки в деталі) (рис. 8). Стінки форми футеруються композицією до повного обмазування форми. Після чого у місцях потенційного стікання маси вклеюється армування (наприклад, скло) або бавовняне волокно.



Рисунок 7. Вигляд типової наповненої епоксидної композиції для виготовлення відбитків і копій



Рисунок 8. Вигляд палеовідбитків-іграшок з епоксидних композитів

II. Гіпсові відбитки

Фізико-хімія перетворень гіпсу порівняно проста (у порівнянні, наприклад, з цементом чи алюмосилкатами) – це приєднання молекул води. При цьому напівводна форма ($\text{CaSO}_4 \times 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) переходить у двоводну [5] ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$). Після контакту з об'ємною водою (на відміну від цементу, який здатний захоплювати й домішкову чи атмосферну воду) алебастр дуже швидко (за 5–15 хв.) перетворюється на камінь. Після 1–2 діб сушки це вже цілком самостійний кам'яний матеріал до напівводної форми з утворенням двоводної. За 50–150 оС відбувається структуризація отверділої форми і видалення залишкової води. Видалення кристалічної води відбувається починаючи від 170–200 °С (у цьому разі утворюється дуже гігроскопічний матеріал драєрит) і вище (утворення алебастру).

Гіпсові вироби є найкращими для музейної, дрібнопромислової та домашньої творчості. Вироби на основі гіпсу чудово копіюють деталі зразка, при цьому відбиток має сніжно-білий колір вихідного природного каменю. У такий спосіб можна формувати відбитки фігур і решток тварин/комаха, кристалів, порід та просто іграшкові фігурки для дітей (рис. 9). Він дуже зручний (й навіть унікальний) для дрібнопромислового кустарного виробництва, оскільки

формує дешевий, нетоксичний та пожегобезпечний матеріал з нескінченним строком придатності.

На відміну від епоксидної смоли, акрилатів, поліефірів та неорганічних матеріалів (глини, цементу), гіпсовий виріб у первинному вигляді готовий вже через 10–15 хвилин після заливки у форму. У подальшому його треба добре просушити – 1–2 доби в нормальних умовах (20–30 °С) або прискорено в печі (130–150 °С). Сушка за нижчих температур може затягнутися на 3–5 діб. Сушка за вищих температур може призвести до видалення надмірної кількості води та утворення легкого розсипчастого й дуже водонестійкого матеріалу – драєриту. Про перетворення гіпсу на драєрит (пересушений гіпс) свідчить надзвичайна легкість виробу та його шерехтіння при протиранні. Якщо такий виріб змочити водою чи навіть водним клеєм (ПВА, акриловим ґрунтом), він одразу розм'якне.

Під час створення гіпсових відбитків та виробів слід пам'ятати таке:

1. Гіпс (на відміну від цементу, сатенгіпсу тощо) «не любить» ніяких добавок – ні полімерних (ПВА, акрилу, тим більше масових поліпарафінів – ПЕ, ПП, ПС), ні неорганічних (піску, цементу, рідкого скла тощо). Рекомендації щодо покращення гіпсових розчинів простим додаванням ПВА експериментально не підтверджуються (міцність падає з ростом вмісту ПВА), в усякому

випадку потрібна серйозна наукова оптимізація такого складу. Не слід змішувати його і з сатенгіпсом, останній призначений для поверхневих обмазувань і суттєво (від 10 хвилин до 1–2 діб) гальмує швидкість отвердіння гіпсового розчину. Ефект від додавання крейди також послаблюючий і має сенс лише коли крейда для виробника є безкоштовною чи дуже дешевою. Також до деструктивних наслідків призводить додавання у розчин цементу і рідкого скла.

Ефективним є додавання до гіпсу (перед поєднанням з водою) піску чи подрібненої глини. Пісок добре суміщається з гіпсом й підвищує його стійкість до стирання та зносу (однак дещо знижує міцність при згині та стисканні). Глина додає розчину добру в'язкість і підвищує час життя розчину, не погіршуючи міцності каменю після отвердіння.

2. Гіпс не має адгезії до полімерних матеріалів, за виключенням декількох – полікарбонату (з нього роблять ДВД-диски), резини, поролону. Це, як правило, не дає можливості наповнювати гіпсові вироби пластиковими фрагментами. Не дуже висока адгезія в нього і до масових металів та сплавів (сталі, міді тощо), і у гіпсі (на відміну від бетону) металева арматура як правило деструктує виріб зсередини.

Як наповнювачі ідеально підходять фрагменти цегли, бетону, гіпсу й змочені у розчині бавовняні чи неорганічні тканини. Непогана адгезія в гіпсу спостерігається до скла. Наповнення може зекономити сам гіпс, хоча його дешевизна поки не потребує цього. В основному введення шматочків цегли чи бетону доцільне для фіксації текучого розчину біля складних деталей форми; додавання тканини армує виріб (що давно використовується для фіксації кінцівок у медицині). Додавання піску (не більш як 25 %, інакше після отвердіння виріб розсипатиметься) доцільне для підвищення стійкості до стирання. Але найціннішою функцією піщаного покриву є запобігання розпорощенню гіпсу при контакті з водою: піщаний покрив не дає підійматися гіпсовому пилу під час заводнення.

3. Міцність (особливо найважливіша – до згину) виробу різко падає після потоншення гіпсового виробу чи його фрагменту менш як до 1 см. Слід уни-



Рисунок 9. Гіпсові відбитки іграшок для дітей

кати таких форм або укріпляти їх ребрами жорсткості чи покривати адгезивами (наприклад, клеєм «Дракон» чи акриловими герметиками) після отвердіння.

Порядок виготовлення виробу з пластінової форми включає такі стадії.

А. Виготовлення форми – таке саме, як при виготовленні композитного виробу. Майстер-модель втискається у розм'якшений пластилін, однак треба слідкувати, щоб не утворювалися тонкі чи важковидальні з форми фрагменти. Отверділий виріб повинен виходити з форми легко, не застрягаючи, що дозволяє використовувати форму до 10 раз. Після отримання форми її слід несильно (інакше надлишок жиру зіспеє зовнішній вигляд виробу) зажирити – полісиланом або безбарвною олією.

Б. Виготовлення й використання розчину. Гіпс насипають у зручну ємність, за бажання посипають зверху піском або глиною для знепилювання. Додають води, приблизно такий самий об'єм, що й об'єм гіпсу, й очікують повного просочення. Далі перемішують, додаючи води для отримання консистенції ряжанки. Після виливу у форму, донний залишок можна ще раз розбавити водою й знову злити у форму. Залишки гіпсу водою більше розбавляти не можна (сформується суміш, яка не твердіє). Найкраще зібрати їх марлею, тканиною чи ватою, яку також вміщують у форму як арматуру.

В. Після 10–15 хвилин отвердіння виріб виймають з форми й викладають для просушки. Залежно від температури вона може зайняти часу до доби.



Рисунок 10. Копії палеовідбитків з гіпсу, зроблених за поданою методикою)



Рисунок 11. Гіпсова копія рапани – вигляд зверху (декорована фарбою) і на звороті

Для прискорення слід вогрівати виріб за температури 100–130 °С протягом 3–6 годин у відкритому місці (наприклад, на плитці або у фруктосушарці).

Г. Грунтовка та лакування. Після просушки виріб грунтують зануренням в акрилову грунтовку або її суміш з акриловим лаком чи клесом ПВА. При бажанні отримати глянцево покриття після повторної просушки повторно занурюють в акриловий лак (чи клей ПВА). Тут під час сушки слід уникати контакту з поверхнями, які склеюють, наприклад папером (рис. 10, 11).

Таким чином, запропоновані прості методи виготовлення епоксидних та гіпсових виробів значно здешевлюють існуючі технології та дозволяють отримати вироби задовільної якості. На базі експериментального досвіду надано рекомендації щодо найбільш оптимальних складів композицій, умов їх отвердіння та формування виробів. Авторські методи виготовлення виробів не потребують дорогого обладнання та дорогих отверджувачів і можуть бути корисними музейним робітникам, спеціалістам з коштовного, декоративного каміння та просто пересічним користувачам.

Використана література

1. Голуб М. Нерівна битва: охорона довкілля VS бурштинова лихоманка <http://corruptua.org/2016/02/nerivna-bitva-ohorona-dovkillya-vs-burshtinova-lihomanka/>. -18.02.2016.
2. Мацуй В.М. Алатырь-камень – янтарь / В.М. Мацуй, Ю.М. Епатко. – К.: Дажбог, 2006. – 116 с.
3. <http://hi-news.ru/entertainment/na-kickstarter-sobrali-dengi-na-mini-muzej-s-pamyatnymi-obrazcami-zemli.html>
4. Лапицкий В.А., Крицук А.А. Физико-механические свойства эпоксидных полимеров и стеклопластиков. – К.: Наукова Думка, 1986. – 95 с.
5. Композиты эпоксиполимера с 50 мас. % гипса, цемента и мела: оценка физико-механических свойств, химстойкости и микроструктуры // Вісник Укр. матеріалознавч. тов-ва. – 2015. – № 1. – С.75–89.
6. Старокадомский Д.Л., Ткаченко А.А., Гаращенко И.И., Верещак В.М. Эпоксиполимерные композиции с 10–75 мас % гипса: влияние наполнителя на прочность, термо-, химстойкость и оценка перспектив применения // Хім. промисловість України. – № 6. – С. 17–24.
7. Саматадзе А.И. Формирование структуры и комплекса свойств полимерных композиционных материалов, получаемых из эмульсий на основе терморезактивных олигомеров // Дис. хім. н. спец. 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов – ИИХС РАН. – Москва, 2011.

УДК 56.012.3

С.В. Фінько,
співзасновник ГО «Врятуймо природну спадщину
України докембрійського едіакарського періоду»

Декоративний та облицювальний камінь едіакарського періоду – коштовна «Попелюшка» серед природного каміння

Закон о защите природного наследия является необходимым. В Украине найдены богатые проявления докембрійской биоты в вендских отложениях. Украинская вендобиота имеет много общего с другими представителями эдиакарского типа. До настоящего времени проявления украинского венд-эдиакария недостаточно защищены, несмотря на то, что являются зоной возникновения уникального вендского биоценоза. Исследования вендобиоты позволят пролить свет на многие вопросы биологии, палеонтологии и зарождения жизни на Земле.

The Law on the Protection of the natural heritage is necessary. In Ukraine been found rich Precambrian biota in the Vendian deposits. Ukrainian Vendian biota has many common with other faunas of Ediacarian type. Until recently Ukrainian ediacaran-venд insufficiently reserved despite what is known as zone of occurrence of unique Vendian biocenose. Ediacaran exploration enable throw light on many questions of biology, paleontology and the origin of life on Earth.

Скарби лежали і лежать у нас під ногами. 80 років назад у відвали і на підсипку доріг закопували берилі і топази – побічний продукт видобування військового п'езокварцу. 40 років тому під час меліорації боліт місцеві мешканці підбирали шматки бурштину з футбольний м'яч, які спалювали замість хмизу в поліських печах. Сучасна вартість учорашнього будівельного сміття сягає мільярдів доларів.

Сьогодні в Українському Поділлі на підсипку доріг та на облицювання будинків йде безцінний матеріал докембрійського едіакарського періоду, який в цивілізованих країнах світу захищений законами. Його захищають і зберігають для передачі наступним покоління, а також для наукового дослідження і популяризації. Наприклад, в Австралії заборонено збирати приватні докембрійські колекції в місцях їх розповсюджен-

ня, а в Канаді навіть заборонено перебувати в таких місцях на позашляховиках, квадрициклах або конях задля забезпечення їх від пошкодження. Тільки пішки!!! А в Україні місця проявів решток едіакарського періоду позначені екскаваторами, бульдозерами і вибуховими роботами! Жодного природозахисного геопарку в Україні не створено. І це при тому, що десятки шукачів дорогоцінних палеонтологічних решток з усього світу тонами їх щорічно вивозять за кордон України. А це рідкісна спадщина всього людства докембрійського едіакарського періоду (635–542 млн років), що масово зустрічається лише в 4–5 країнах на Земній кулі [1, 2, 3].

Ми продовжуємо рятувати від знищення на об'єктах будівництва та в незаконних кар'єрах з видобування будового каміння скам'янілі рештки едіакар-

ських мешканців для формування колекції світового рівня, яка дозволить нащадкам бути гордими за природну спадщину України. Нині частина цієї, врятованої від знищення, колекції експонується в Київському обласному археологічному музеї (с. Трипілля).

Вже наш музей «Венд-едіакарій України» налічує десятки едіакарських родів і видів, що дозволяє йому бути найбільшим у світі серед приватних. Тепер, після трьох десятків рятувальних експедицій, перед нами стоїть завдання – пошук постійного приміщення для нього.

Українські подільські скам'янілі організми едіакарського періоду нашої колекції мають спільних «родичів» з типових едіакарських (вендських) комплексів інших регіонів світу (Канада – Авалон, Австралія – Едіакара, Намібія – Нама, Англія – Чарнвуд та іншими) [4].



Фото 1. *Charnia masoni* Ford, 1958 (типу Чарнвуд)



Фото 2. *Dickinsonia*



Фото 3. *Palaeopascichnus delicatus*

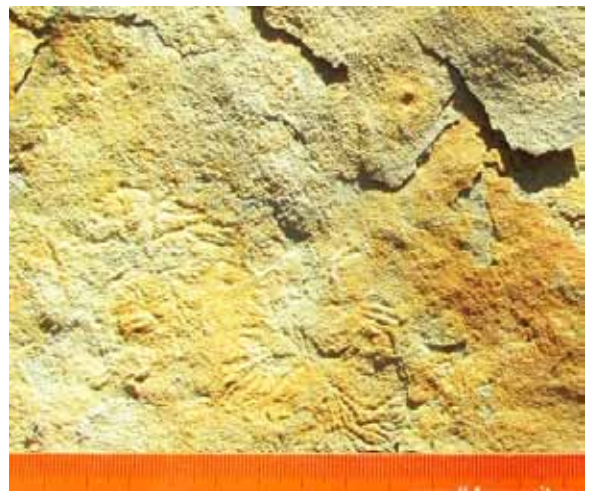


Фото 4. *Pseudorhizostomites howchini* Sprigg



Фото 5. *Yelovichnus*



Фото 6. *Bradgatia*

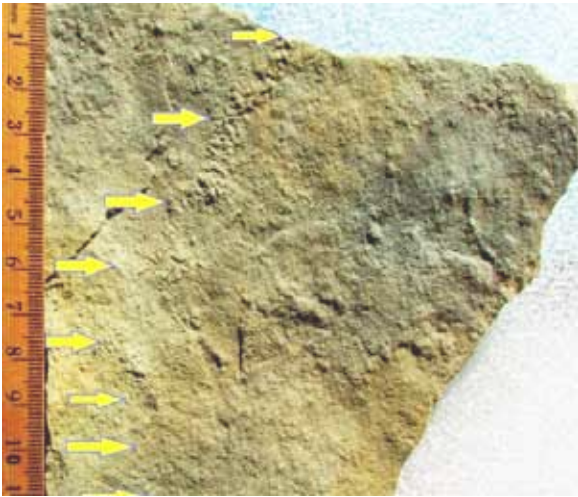


Фото 7. *Orbisiana simplex*



Фото 8. *Nimbia paula*, *Nimbia occlusa*, *Nimbia dniesteri*



Фото 9. *Mialsemia*



Фото 10. *Ernietta plateauensis*



Фото 11. *Proarticulata*

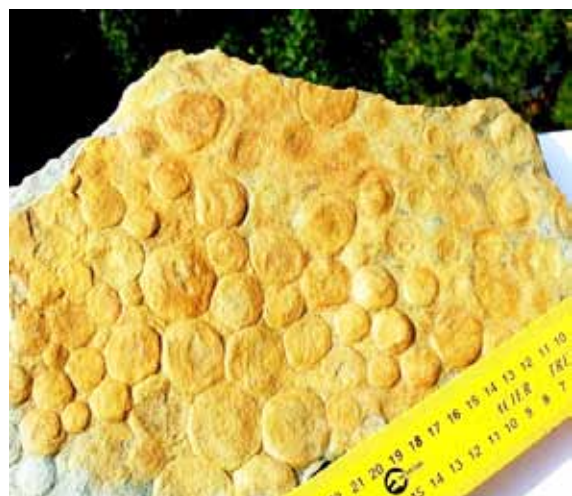


Фото 12. *Nemiana simplex* Palij, 1976



Фото 13. Charniodiscus longus Glaessner and Wade 1966

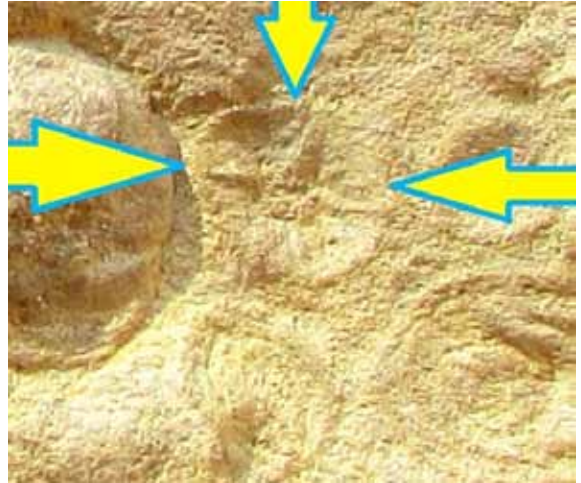


Фото 14. Ichnusa cocozz

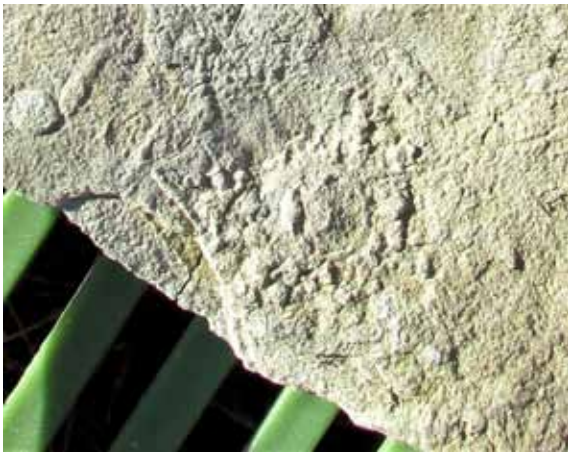


Фото 15. Eoporpita medusa

Громадська організація «Врятуймо природну спадщину України докембрійського едіакарського періоду» активно проводить діяльність з порятунку від знищення безцінних зразків едіакарського періоду, збереженню їх через формування колекції музею «Венд-едіакарій України», а також займається популяризацією венду-едіакарію в українсько-

му суспільстві, формуванням у громадян України патріотичного ставлення до природної спадщини. Врятовані від знищення зразки передаємо в дар музеям України, в тому числі Національному Природничому музею НАНУ, Геологічному музею КНУ ім. Т. Шевченка. Звертаємось за допомогою і отримуємо підтримку з боку Адміністрації Президента, Кабінету Міністрів, а також державних і недержавних структур. Запрошуємо до співпраці меценатів та всіх небайдужих громадян, які можуть допомогти приміщенням, землею або музейним обладнанням. У майбутньому ми бачимо створення на його базі Національного Едіакарського науково-дослідного музейного комплексу.

Багато питань захисту та збереження світової природної спадщини в Україні міг би вирішити правовий документ, прийняття якого гальмує відсутність далекоглядності в депутатах та чиновників, які 25 років працюють в умовах початкового накопичення капіталу. Тому активній частині суспільства необхідно домагатися прийняття Закону України «Про природну спадщину» [2], без якого ми всі втрачаємо і згодом втратимо безпечно для людського існування довкілля.

Використана література

1. Фінько С.В. Венд-едіакарій Поділля – природна спадщина України: алгоритм захисту і збереження для нащадків // Коштовне та декоративне каміння. – 2015. – № 2 (80). – С. 23–25.
2. Фінько С.В. «Венд-едіакарій України – природна спадщина людства або чи довго чекатимуть українці закон «Про захист природної спадщини» // Коштовне та декоративне каміння. – 2015. – № 4 (82). – С. 35–37.
3. Фінько С.В. Колекція викопної докембрійської біоти музею «Венд-едіакарій України» – як національне надбання (до 100-річчя досліджень української едіакарської біоти) // Коштовне та декоративне каміння. – 2016. – № 1 (83). – С.15–17.
4. THE RISE of ANIMALS Evolution and diversification of the kingdom Animalia//The Johns Hopkins University PRESS, Baltimore. – 2007. – 337 с.

УДК 746:671.1

С.Т. Триколенко
НАУ

Новітнє ювелірне мистецтво – бісерні прикраси з використанням природного каміння від *Baronessainred*

В статтю розглядається одне з напрямків сучасного ювелірного мистецтва – виготовлення бісерних прикрас з використанням натурального каменя. На прикладах виробів української художниці, яка працює під псевдонімом *Baronessainred*, ми розглядаємо різні прийоми використання каменів при створенні бісерних прикрас. Проводиться аналіз принципів виготовлення оправ з бісеру і металу, подальшої роботи над виробами – плетіння жгутів, основ, створення горжетів і др.

The article discusses one of the areas of contemporary jewelry art - making beaded jewelry using natural stones. The examples of products of Ukrainian masters, who works under the pseudonym *Baronessainred*, we consider various techniques of stones when creating beaded jewelry. The analysis of the principles of making beaded frames and metal, further work on products - weaving harnesses, bases, creating gorgets, etc.

Сучасне ювелірне мистецтво має безліч напрямків, художники застосовують як тисячолітні прийоми обробки та оправлення каменів, так і більш нові. Протягом своєї еволюції також значно розширився арсенал принципів композиційного розміщення: централізація єдиного основного елемента; окремі рівнозначні за масштабом, кольоровим та тональним насиченням складові; багато дрібних деталей тощо. Характерною рисою мистецтва створення прикрас ХХІ ст. стало поєднання в межах одного виробу різноманітних технік, прийомів і матеріалів. Колекції знаменитих світових ювелірних брендів демонструють використання коштовного, напівкоштовного каменів в поєднанні з найрізноманітнішими матеріалами оправ. Самостійні майстри звертаються як до коштовних, так і звичайних побутових матеріалів. На початку ХХІ ст. надзвичайної попу-

лярності набуло виготовлення прикрас з бісеру. Насамперед це пов'язано з широким виробництвом та доступністю необхідних матеріалів і фурнітури, які наявні в більшості країн світу. В Україні звернення до бісеру продиктоване ще й столітніми традиціями застосування цього унікального матеріалу. Його надзвичайна пластичність дає можливість виготовити будь-які форми, прикраса може мати будь-які розміри. Часто бісерні прикраси виготовляють з додаванням металевих елементів, скляних кабошонів та деталей з природного каміння. Саме такі синтетичні поєднання користуються найбільшим попитом серед майстрів та поціновувачів ювелірного мистецтва.

Ми пропонуємо розглянути творчість української майстрині, в роботах якої лінії бісеру переплелися з каменями і металевими деталями. Ця художниця використовує псевдонім *Baronessainred*, роз-

шифруючи його як історичний титул представників своєї родини та захоплення червоним кольором. Вона працює з бісером і металевим дротом, створюючи з них унікальні прикраси. Для її виробів характерна монументальність сприйняття, увага до змістовного насичення прикрас. Художниця створює складні колористичні гамми, що якнайповніше розкривають її задум та демонструють неповторність використаних мінералів. У деяких виробках камені та інші елементи являють собою композиційний центр, концентруючи довкола себе деталі з дроту і бісеру, в деяких стають допоміжними декоративними фрагментами, необхідними для доповнення загальної композиції. В обох випадках варто відзначити увагу до їх подачі: камені й інші мінерали набувають особливого звучання, вони перестають бути

пасивним матеріалом і стають довершеним витвором мистецтва.

Розпочнемо докладніший огляд прикрас, у яких камені являють собою основний композиційний центр. Зокрема, кольє «Нічний ліс» (2015 р.) виготовлене з міді, центральний кулон – гладкий чорний агат овальної форми, довкола хаотично розкидані невеликі жовті кварци (рис. 1).



Рисунок 1. Кольє «Нічний ліс»

Мідні елементи виготовлені в техніці чеканки (основа кольє) та кручення з дроту *wire wrap* (оправа центрального кулона). Червонуватий колір міді утворює живий контраст з прохолодним чорним кольором кулона, підкреслюючи таким чином його геометрично правильну форму. Основу по периметру обплетено чорним бісером, який композиційно підтримує тон кулона. Задум кольє був навіяний спогляданням контрасту кори й стовбура дерева – інтенсивний чорний колір мокрої кори та червонувато-золотистий зріз у променях сонця морозного ранку зумовив появу початкового ескізу. Протягом роботи задум було частково вдосконалено, і кінцевий результат представляє собою чудовий зразок художнього мислення в умовах, визначених матеріалом.

Наступне обране нами для дослідження кольє так само містить масштабний центральний кулон з чорного агату, основа та декоративні елементи виготовлені з сірого бісеру і стеклярусу



Рисунок 2. Кольє «Дамська кольчуга»

(рис. 2). Виріб доповнено численними дрібними деталями з гематиту, який, будучи тонально світлішим за агат, не привертає до себе надмірної уваги, проте завдяки м'яким переливам видовжених декоративних підвісок створює ефект додаткового блиску. Кольє отримало назву «Дамська кольчуга» (2010 р.), оскільки його колір і стиль плетіння нагадують стилізований кольчужний обладунок. За словами автора, на створення цієї прикраси її надихнули старовинні обладунки, побачені в експозиції Львівського музею-арсеналу. Поява чорного агату посередині зумовлена бажанням виділити потужний композиційний центр, а гематитові деталі нагадують масштабні металеві заклепки на захисних обладунках. Основа кольє – широка, воно повністю закриває шию. Це також зумовлене стилізацією під захисну горжетку [1].



Рисунок 3. Кольє «Вечірній луг»

Наступний виріб представляє собою симетричний кулон, закріплений на ускладненому вигнутими лініями квадратному бісерному джгуті (рис. 3). Він називається «Вечірній луг» (2015 р.), основним композиційним центром є каплевидний гематитовий кабошон, в якому на сірому блискучому тлі прохо-

дять криваво-червоні прожилки. Оправа в цьому випадку виступає рівнозначним за масштабом та візуальною насиченістю елементом з центральним каменем. На мідних дротах різної товщини, з яких виготовлена оправа, в деяких місцях закріплені різномасштабні гематитові намистини та декоративні мідні деталі. У цьому виробі до металу було застосоване чорніння – у глибинах плетіння темне, це додатково підкреслює яскравість освітлених частин. Вигнуті загострені лінії оправи візуально знаходять продовження у змієподібних згинах джгута, доповненого ажурними мідними намистинами. Задум цього виробу сформувався саме довкола форми кабошона – округла знизу й загострена згори, вона спонукала художницю до пошуку відповідної форми оправи. У процесі роботи виникла ідея поєднати силуетні лінії диких лугових тюльпанів – так виникла потрібна структура: бутон, напіврозкрита квітка, повністю розкрита квітка.

Аналогічний принцип композиційного рішення застосований під час створення кольє «Молочний шоколад» (2015 р.). Середина виробу – витончений кулон з напівпрозорого білого кварцу в крученій мідній оправі (рис. 4).



Рисунок 4. Кольє «Молочний шоколад»

Тут поєднано дві кольорові гами: коричнева і біла. Лінії оправи візуально продовжуються в коричневих об'ємних джгутах, які, переплітаючись з білими й низками напівпрозорого білого намиста, ство-

рюють ефект єдиного широкого джгута. Знизу кулон доповнений ажурною підвіскою у формі кельтського вузла. Назва говорить сама за себе: мисткиня старається візуалізувати у вигляді прикрас не лише побачені колись об'єкти чи стани природи, а й певні фізичні відчуття – смак, запах, дотик тощо. Так виникла ідея серії прикрас, присвячених солодощам, до якої і належить «Молочний шоколад».

Кулон «Мідна квітка» (2015 р.) виготовлений з трикутного шматочка блакитного мармуру, оправленого в мідь (рис. 5). Об'ємний круглий джгут із зе-



Рисунок 5. Кольє «Мідна квітка»

ленувато-бірюзового бісеру візуально продовжує лінію каменю завдяки своїй кольоровій ідентичності. Оправа асиметрична, вона зроблена з мідного дроту різної товщини в техніці кручення, доповнена кількома кварцовими намистинами різних відтінків. Художній задум був навіяний казками П. Бажова про Хазяйку Мідної гори.

Цікаве творче рішення демонструє кольє «Кармен» (2008 р.), центральним кулоном якого є велика заокруглено-трикутна біла яшма (рис. 6). Колорит оправи та основи витриманий у чорно-червоній гамі з поодинокими білими вкрапленнями. Майстриня прагнула передати складний ритм руху численних оборотів традиційної іспанської спідниці – основа поєднує бісер, рубку та стеклярус різних розмірів. Низки мають різну довжину, формуючи таким чином каскад. Під кулоном додаткове нашарування підвісок, скріплених між собою. Вони утворюють своєрідне фактурне полотно, контрастуючи з гладкою поверхнею каменю.

Часто в творчості мисткині камені виступають центральними, але не домінуючими елементами. У композиції їм відводиться роль деталей, які при-



Рисунок 6. Кольє «Кармен»

тягують увагу до себе з масштабніших бісерних сегментів. Розглянемо приклади таких прикрас.

У кольє «Храм червоного дракона» (2011 р.) круглий чорний агат розміщений посередині (рис. 7). Він, хоч і має порівняно невеликий розмір, концентрує на собі увагу. З двох боків його симетрично оточують видовжені вишиті сегменти із зображеннями драконів на рожево-червоному тлі. Вся композиція нагадує силует фризу китайського храму, структура якого і стала взірцем для мисткині під час роботи.



Рисунок 7. Кольє «Храм червоного дракона»

У наступному кольє, що отримало назву «Таємниці Всесвіту» (2007 р.), камені розміщені в крупніших оправах з бісеру (рис. 8). Чорно-білі кварци невеликого розміру оплетені бісером і «вбудовані» у складну композицію із симетрично розміщених об'ємних джгутів та округлих «хвиль» з бісеру і стеклярусу. Ідея виготовлення цієї прикраси завдячує своєю появою захопленню художниці астрономією і вивченням міфології зоряного неба. Чорні, фіолетові кольори бісеру і стеклярусу підкреслюють яскравість білих вкраплень, мов нічне небесне тло – зорі.



Рисунок 8. Кольє «Таємниці Всесвіту»

На відміну від попередніх прикладів, наступні прикраси демонструють вміння майстрині використовувати камені для додаткового фрагментарного оформлення прикрас. Поєднання дрібних за розмірами каменів з масштабнішими бісерними елементами утворює унікальні композиції, весь комплекс яких відповідає єдиному задуму.

Кольє «Водорості» (2012 р.) складається з численних сегментів, які, поєднуючись між собою, концентруються довкола кількох порівняно невеликих композиційних центрів – перламутрових мушель, оплетених по периметру бісером (рис. 9). Окрім перламутру, в кольє присутні перлини та прозорі гірські кристалики різного розміру, які нагадують бризки води на тлі морської рослинності. Задум виник, коли художниця розглядала морські водорості: частково під кристалево-чистою водою, частково на поверхні, насичені зелені листочки переливалися на сонці, немов маленькі зелені рибинки. Різноманітні за відтінками і тональністю, вони практично заворожили майстриню, надихнули втілити цей природній «натюрморт» у вигляді прикраси.



Рисунок 9. Кольє «Водорості»

Варто окремо розглянути прикраси, де камені використано як дрібні деталі, що доповнюють структуру основи, джгута або оправи центрального кулона. Зокрема, нашу увагу привернуло кольє «Модерн» (2014 р.), джгут якого поєднує бісер, рубку і дрібні аметисти (рис. 10). Кулон – каменя, оправлена в плетіння з бісеру, дрібних аметистів і жовтих кварців. Особливістю прикраси є концентрація уваги на зображенні камені – тендітній конвалії, яку гармонійно відтіняє фіолетовий колір аметисту.

У кольє «Гірський ліс» (2010 р.), як і в попередньому, дрібні камені доповнюють основу з бісеру, не привертаючи до себе основну увагу (рис. 11). Центральний кулон – прикраса зі скляним кабошоном в оправі з нержавіючої



Рисунок 10. Кольє «Модерн»

сталі виготовлена польським майстром. Художниця створила до неї основу, яка відповідає їй за колористичною гамою. Основу прикрашає безліч дрібних коричнюватих сердоликів і зелених хризопразів, які в поєднанні з бісером утворюють фактуру, подібну до дрібної рослинності. Відповідно до творчого задуму кольє втілює образ карпатського лісу.

Розглянуті нами прикраси дають можливість визначити основні принципи застосування напівкоштовного та декоративного каміння в прикрасах без використання коштовних металів. Ми звернулися до теми виготовлення при-



Рисунок 11. Кольє «Гірський ліс»

крас з дроту й бісеру, оскільки вона стає актуальною для дослідження сучасного декоративно-ужиткового мистецтва. Завдяки доступності матеріалів ці техніки привертають все більше охочих, постійна практика зумовлює набуття професійних навиків та, як наслідок, високого художнього рівня. Багато майстрів поєднують в своїх виробках природне і штучне каміння, часто саме форма, структура й забарвлення каменю визначають зовнішній вигляд майбутньої прикраси. На прикладах робіт Baronessainred ми ознайомилися з різноманітними художніми рішеннями, у яких каменям відводиться центральна, додатково-декоративна та оздоблювальна функції. Досліджені вироби втілюють авторське бачення різних природних та синтетичних матеріалів, завдяки чому виникають унікальні ювелірні форми.

Використана література

1. Триколенко С. Т. Сталева пісня Ісмени / С. Триколенко // Мистецькі грані. – №2 (61). – 2015. – С. 6–7.

Розширення видобутку

Адміністрація Кременчуцького ВАТ «Кварц» оголошує про початок розробки нових територій під кар'єр глибиною до 181 метра. Загальна площа нових розробок – 43 гектари у бік приміського села Піщане.

Відповідну заяву про наміри щодо розширення видобутку гранітів і розширення існуючого гірського кар'єру оприлюднено на сайті Кременчуцької міської ради.

Відповідно до цього повідомлення, мова йде про подальшу розробку Піщанського родовища мігматитів і гранітів, яке знаходиться в Кременчуцькому районі Полтавської області в 0,5 км на північний захід від міста Кременчук.

За підсумками минулого звітного року компанія Petra Diamonds збільшила видобуток алмазів на шістнадцять відсотків

Petra Diamonds підвела підсумки звітного року, що завершився 30 червня. Згідно з цими даними, показники компанії за обсягами видобутку алмазів за минулий період зросли на шістнадцять відсотків і становлять 3,7 мільйона каратів. Такому збільшенню сприяло отримання додаткових сировинних ресурсів з рудників Кімберлі, які стали власністю компанії на початку минулого року.

За планами на майбутній фінансовий рік Petra Diamonds очікує подальшого зростання алмазовидобутку, яке може досягти 4,8 мільйона каратів.

Мета компанії – вийти на щорічний рівень видобутку в п'ять мільйонів каратів. Різкий стрибок у виробництві алмазів, зафіксований в минулому звітному році, дає всі підстави припускати, що подібних результатів Petra Diamonds зможе досягти вже у 2018 році.

Держгеонадра видали наказ щодо затвердження переліку ділянок надр

Держгеонадрами видано наказ, яким затверджено перелік ділянок надр, спеціальні дозволи на користування якими планується виставити на аукціон.

Держгеонадрами не пізніше ніж за 90 календарних днів до дня проведення аукціону з продажу спеціальних дозволів на користування надрами в газеті «Урядовий кур'єр» та на своєму веб-сайті буде розміщено оголошення про проведення аукціону, в якому буде зазначена довідкова інформація, зокрема назва та місцезнаходження кожної ділянки надр (із зазначенням на офіційному веб-сайті географічних координат), спеціальний дозвіл на користування якою виставляється на аукціон, адреса, за якою будуть прийматися заяви про намір взяти участь в аукціоні, строк подання таких заяв, інформація про умови проведення цього аукціону, номери телефонів для довідок, дата, час і місце проведення аукціону, який оголошено.

Gemfields інвестує сорок п'ять мільйонів доларів у видобування мозамбіцьких рубінів

Мозамбіцькі рубіни стали відомі на міжнародному ринку дорогоцінних каменів порівняно недавно. Їх активний видобуток розпочався у 2009 році. Ці камені відрізняються насиченим червоним, що доходить до фіолетового відтінку, кольором. Як включення в них містяться актиноліт, голки рутилу і анортит, що істотно вирізняє їх серед рубінів, здобутих в інших країнах.

Компанія Gemfields, яка займається розробкою рубінового родовища Монтепез в Мозамбіку, нещодавно повідомила про свій намір інвестувати сорок п'ять мільйонів доларів США в розвиток проекту. Це стало можливим після того, як компанія отримала кредит у розмірі шістдесяти п'яти мільйонів доларів США. Інвестиції у рубінове родовище дозволять збільшити видобуток необроблених дорогоцінних каменів на ньому до двадцяти мільйонів каратів на рік протягом трьох років.

Раніше ще тридцять мільйонів доларів Gemfields направила на розширення смарагдового проекту Кагем в Замбії.

За матеріалами: www.geonews.ua

21 / 07 24 / 07 / 2016 Сінгапур, Сінгапур	Singapore International Jewellery Show 2016 <i>Міжнародна виставка Південно-Східної Азії найвишуканіших ювелірних виробів і передового дизайну з усього світу</i>
04 / 08 07 / 08 / 2016 Україна, Одеса	Ювелірний салон. Літо 2016 <i>Міжнародна спеціалізована ювелірна виставка</i>
20 / 08 23 / 08 / 2016 Індія, Джайпур	Jewellers Association Show <i>Найбільша міжнародна виставка дорогоцінного каміння, ювелірних виробів і технологій їх виробництва, організована Асоціацією ювелірів Індії</i>
25 / 08 27 / 08 / 2016 Польща, Гданськ	Ambermart 2016 <i>Міжнародна виставка бурштинових виробів</i>
27 / 08 29 / 08 / 2016 Австралія, Сідней	Australian Jewellery Fair <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння, годинників і біжутерії</i>
01 / 09 03 / 09 / 2016 Японія, Токіо	Japan Jewellery Fair <i>Міжнародна ювелірна виставка</i>
01 / 09 04 / 09 / 2016 Шрі-Ланка, Коломбо	FACETS SRI LANKA 2016 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння та обладнання для ювелірної промисловості</i>
02 / 09 05 / 09 / 2016 Франція, Париж	Bijorhca PARIS 2016 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників, ювелірної промисловості та витратних матеріалів</i>
03 / 09 07 / 09 / 2016 Італія, Віченца	VicenzaOro Fall <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів промислового виробництва і ручної роботи, а також нових тенденцій у ювелірній моді</i>
04 / 09 06 / 09 / 2016 Великобританія, Лондон	International Jewellery London 2016 <i>Міжнародна провідна виставка ювелірної промисловості Великобританії</i>
07 / 09 11 / 09 / 2016 Таїланд, Бангкок	Thailand Gems & Jewelry Fair <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння і ювелірних прикрас</i>
07 / 09 11 / 09 / 2016 Іспанія, Мадрид	MadridJoya 2016 <i>Міжнародна виставка-ярмарок урбаністичних та модних ювелірних виробів і годинників</i>
27 / 09 01 / 10 / 2016 ОАЕ, Шарджа	Mideast Watch & Jewellery Show <i>Міжнародна близькосхідна виставка ювелірних прикрас і годинників</i>
29 / 09 01 / 10 / 2016 Чехія, Прага	Hodiny A Klenoty/ Watches & Jewellery <i>25-а Міжнародна спеціалізована виставка годинників, золотих і срібних прикрас</i>
30 / 09 02 / 10 / 2016 Італія, Турин	Eurominalexpo 2016 <i>Туринська міжнародна виставка мінералів, копалин і дорогоцінного каміння</i>
30 / 09 03 / 10 / 2016 Німеччина, Ідар-Оберштайн	Intergem 2016 <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння і ювелірних прикрас</i>

12 / 07 14 / 07 / 2016 Китай, Шанхай	China Stone Fair 2016 <i>Міжнародна виставка природного каміння і виробів з нього, машин і обладнання для його обробки</i>
20 / 07 23 / 07 / 2016 Малайзія, Куала-Лумпур	ARCHIDEX 2016 <i>Міжнародна виставка архітектури, будівництва і дизайну інтер'єру</i>
22 / 08 25 / 08 / 2016 Йорданія, Амман	4th Stone-Jo 2016: 9th Interbuild Jordan Fair 2016 <i>Міжнародна виставка мармуру і ґніту, обладнання та машин</i>
23 / 08 26 / 08 / 2016 Бразилія, Еспіріту-Санту	Cachoeiro Stone Fair 2016 <i>Міжнародна виставка мармуру і ґніту, обладнання та устаткування з видобутку і обробки природного каміння</i>
05 / 09 08 / 09 / 2016 Казахстан, Алмати	KazBuild 2016 <i>Міжнародна виставка «Будівництво та інтер'єри, вікна, двері та фасади, кераміка і камінь»</i>
28 / 09 01 / 10 / 2016 Італія, Верона	Marmotec 2016 <i>Міжнародна виставка-ярмарок мармуру, технологій і дизайну</i>
11 / 10 13 / 10 / 2016 Єгипет, Каїр	Build Expo Egypt 2016 <i>Міжнародна виставка будівництва, обладнання та матеріалів для будівництва, будівельного каміння</i>
12 / 10 14 / 10 / 2016 Фінляндія, Гельсінкі	FinnBuild 2016 <i>Міжнародна будівельна виставка</i>
12 / 10 14 / 10 / 2016 Саудівська Аравія, Ер-Ріяд	Saudi Stone-Tech 2016 <i>19-а Міжнародна виставка природного каміння і технологій його обробки</i>
26 / 10 28 / 10 / 2016 Японія, Токіо	Japan Home & Building Show <i>Міжнародна виставка будівельних матеріалів і природного каміння</i>
25 / 10 28 / 10 / 2016 Іспанія, Мадрид	Piedra 2016 <i>Міжнародна виставка будівництва, архітектури і природного каміння</i>
02 / 11 05 / 11 / 2016 Туреччина, Бурса	BURSA MARBLE BLOCK FAIR 2016 <i>Міжнародна виставка природного каміння і технологій його обробки</i>
08 / 11 10 / 11 / 2016 Україна, Київ	ЄвроБудЕкспо-2016 <i>VI Спеціалізована виставка будівельної галузі України</i>
16 / 11 19 / 11 / 2016 Польща, Познань	Stone Industry Fair 2016 <i>Міжнародна виставка природного каміння і кам'яної індустрії</i>
17 / 11 20 / 11 / 2016 Туреччина, Стамбул	Istanbul Marble 2016 <i>13-а Міжнародна виставка мармуру, виробів з природного каміння і технологій</i>

Шановні читачі!

Нагадуємо, що Державний гемологічний центр України згідно з наказом Міністерства фінансів України від 06.12.2000 № 312

проводить реєстрацію власних і торгових назв

дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення і декоративного каміння з родовищ України

Зареєстровані торгові назви входять до уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння з родовищ України — Реєстру природного каміння України!

Власники свідоцтв про реєстрацію торгових назв отримують можливість:

- вирішувати питання правомірності використання власних і торгових назв природного каміння України;
- підтримки та просування власних і торгових назв на національному та зовнішньому ринках (за рахунок надання інформації про торгову назву на сайті ДГЦУ, в довіднику "КДК" та інших виданнях);
- регулювання прав власників торгових назв природного каміння при здійсненні торгових операцій.

Порядок подання матеріалів на реєстрацію торгові назви природного каміння

1. Подання заяви щодо внесення власної й торгові назв до Реєстру природного каміння на ім'я директора ДГЦУ.
2. Надання до ДГЦУ відомостей у 10-денний термін за таким переліком:
 - документ, що підтверджує право володіння або розпорядження природним камінням (окремим каменем);
 - технічна картка родовища природного каміння (для надрокористувачів);
 - копія протоколу Державної комісії України по запасах корисних копалин (далі — ДКЗ) (для надрокористувачів);
 - стислі письмові пояснення щодо якісних характеристик природного каміння (окремого каменя), необхідні для встановлення їх відповідності власній і торговій назвам;
 - пропозиції щодо власної і торгові назв природного каміння (окремого каменя) українською, російською та англійською мовами (у разі потреби — іншими мовами) з відповідним обґрунтуванням (мотивацією);
 - еталонні зразки (для дорогоцінних, дорогоцінних органогенного утворення і напівдорогоцінних каменів — зразки довільної форми й розмірів; для декоративних каменів — поліровані плити розміром 300 x 300 мм);
 - копія сертифіката радіаційної безпеки.

Перелік власних і торгових назв природного каміння з родовищ України, включених до Реєстру природного каміння, щоквартально публікується в журналі **"Коштовне та декоративне каміння"**.

Детальну інформацію можна отримати на сайті Державного гемологічного центру України gems.org.ua і за тел.: 492-9318, 483-3177.

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ ТА ДОПИСУВАЧІ!

Редакція журналу "Коштовне та декоративне каміння" приймає для публікації наукові та науково-публіцистичні статті, тематичні огляди, нариси щодо коштовного, напівкоштовного та декоративного каміння, виробів з нього, напрямів і культурного використання, новин світового та вітчизняного ринку тощо.

1. Статті публікуються українською, російською або англійською мовою.

2. Матеріали надаються в електронному вигляді у форматі «doc», шрифт – Times New Roman, розмір 12, з одинарним інтервалом, сторінки без нумерації, вирівнювання по ширині, усі поля – 2 см, абзац – 1,25, без переносів, обсяг статті – 2-8 сторінок формату А4.

3. Структура матеріалів:

- УДК;
- назва статті українською (або російською) і англійською;
- П. І. Б. автора чи авторів українською (або російською) і англійською мовами;
- номер ORCID авторів (за наявності);
- анотація (резюме) українською, російською і англійською мовами;
- ключові слова (не більше 7 слів) українською, російською і англійською мовами;
- текст статті;
- відомості про кожного автора українською (або російською) і англійською мовами, де вказано: прізвище, ім'я та по батькові; науковий ступінь, вчене звання; місце роботи і посада; службова адреса; номер телефону, e-mail;
- список літератури.

4. Малюнки (у форматі JPG) та таблиці (мають бути вертикально розташовані) повинні мати назву та посилання на них у тексті статті.

5. Формули повинні бути набрані у редакторі формул MathType (посилання на формули у тексті мають вигляд (1), (2-4)).

6. Перелік літератури за алфавітним порядком (посилання у тексті мають вигляд: [1], [2 – 6]).

7. Рукопис повинен бути датований і підписаний автором.

8. Матеріали подаються до редакції для редагування і корекції тексту не пізніше ніж за 1,5 місяця, а для форматування – за 1 місяць до публікації видання "КДК".

9. Редакція не несе відповідальності за точність викладених у матеріалах фактів, цитат, географічних назв, власних імен, бібліографічних довідок і можливі елементи прихованої реклами, а також використання службових й конфіденційних матеріалів окремих організацій, картографічних установ, усіх об'єктів інтелектуальної власності та залишає за собою право на літературне й граматичне редагування.

10. Неопубліковані матеріали, рисунки, графіки та фото автору не повертаються.

Просимо звертатись за адресою:
ДГЦУ, вул. Дегтярівська, 38–44
м. Київ, 04119
тел.: 492-93-28, тел./факс: 492-93-27
e-mail: olgel@gems.org.ua